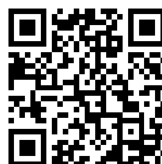






# Der Ettringer Bellerberg, ein Vulcan des Laacher See-Gebietes.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doctorwürde,
der
Hohen philosophischen Facultät zu Giessen
vorgelegt von

**Wilh. Schottler**
in Gross-Umstadt.




**Stuttgart.**
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1897.

Der

# Ettringer Bellerberg,

## ein Vulcan des Laacher See-Gebietes.

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde,

der

Hohen philosophischen Facultät zu Giessen

vorgelegt von

**Wilh. Schottler**

in Gross-Umstadt.

**Stuttgart.**

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1897.

K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

# Inhalt.

# Der Ettringer Bellerberg, ein Vulcan des Laacher See-Gebietes.

Von

**W. Schottler** in Gross-Umstadt (Hessen).

---

## Literatur.

### 1. Karten.

H. v. DECHEN, Geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Maassst. 1 : 80 000. Bl. Mayen. 2. Ausgabe.

L. DRESSEL, Geognostische Karte vom Laacher See und seiner Umgebung. Maassst. 1 : 80 000 s. u.

Messtischblätter vom preussischen Staat. Maassst. 1 : 25 000. Bl. Mayen. No. 3268. Aufgen. 1893. Herausgeg. 1895.

### 2. Literatur über den Bellerberg und seine Laven.

J. STEININGER, Die erloschenen Vulcane in der Eifel und am Niederrhein. Mainz 1820. p. 85, 86.

— Neue Beiträge zur Geschichte der rheinischen Vulcane. Mainz 1821. p. 68. Anm.

H. J. Freiherr v. D. WYCK, Übersicht der rheinischen und Eifeler erloschenen Vulcane. Bonn 1826.

SCHULZE, Die Mühlsteinbrüche zwischen Mayen und dem Laacher See. KARSTEN's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen. **17**. (1828.) p. 386.

H. v. DECHEN, Über einen Lavastrom im Nettethal. Verh. d. nat.-hist. V. f. d. preuss. Rheinl. **2**. (1844.) p. 65 u. Taf. II.

G. C. BARTELS, Der Lavastrom in der Bomskaule am Katzenberg unterhalb Mayen. Ebenda. **3**. (1846.) p. 23.

H. v. DECHEN, Geognostischer Führer zum Laacher See und seiner vulcanischen Umgebung. Giebt p. 350 die Literatur bis 1864. Bonn 1864.

L. DRESSEL, Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulcangegend mit Karte. Münster 1870.

O. FOLLMANN, Die Eifel. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. **3**. Heft 3. Stuttgart 1894.

### 3. Literatur über die Einschlüsse.

C. v. Öynhausen, Erläuterungen zu der geognostisch-orographischen Karte der Umgebung des Laacher Sees. Berlin 1847. p. 8.

J. Steininger, Geognostische Beschreibung der Eifel. Trier 1853. p. 14.

J. Lehmann, Einwirkung eines feurig-flüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse. Verh. d. nat.-hist. V. f. d. preuss. Rheinl. **31.** (1874.) p. 1.

— Die pyrogenen Quarze in den Laven des Niederrheins. Ebenda. **34.** (1877.) p. 203.

A. Lacroix, Les enclaves des roches volcaniques. Macon 1893. p. 28 ff., 52, 112 ff., 139, 142, 153, 266.

A. Dannenberg, Studien an Einschlüssen in den vulcanischen Gesteinen des Siebengebirges. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. **14.** (1894.) p. 35.

---

## I. Topographie und Tektonik.

Nördlich von dem Städtchen Mayen im Nette-Thal, zwischen Mayen, Ettringen und Kottenheim, sind dem devonischen Plateau drei grössere Berge und eine Anzahl ganz unbedeutender Hügel aufgesetzt, die sich unschwer als zusammen gehörige Theile eines und desselben Eruptionspunktes zu erkennen geben. Sie sollen im Folgenden in ihrer Gesammtheit unter dem Sammelnamen Ettringer Beller-Berg (im weiteren Sinne) aufgeführt werden.

Die beiden bedeutendsten Erhebungen, die einander gegenüberliegen, bilden langgestreckte Rücken. Ihre Isohypsen zeigen eine schwache Krümmung, derart, dass die inneren Abhänge eine concave, die äusseren eine convexe Biegung haben. Der westliche von beiden Bergen, südöstlich vom Dorfe Ettringen gelegen, führt nach der Karte[1] den Namen Ettringer Bell-Berg (im engeren Sinne), während er in der geologischen Literatur und bei den Anwohnern Bellen- oder Beller-Berg heisst. Er fällt durch die Seltsamkeit seiner Formen schon von weitem auf und erleichtert durch die Kahlheit seiner Abhänge den Einblick in seine tektonischen Verhältnisse. Sein langer von Südosten nach Nordwesten sich

[1] Messtischblätter vom preussischen Staat, Maassstab 1 : 25000. Blatt Mayen No. 3268. Aufgenommen 1893. Herausgegeben 1895. Alle angeführten topographischen Angaben beziehen sich auf dieses Blatt. Die beigegebene Kartenskizze ist nach demselben Blatte entworfen.

erstreckender Rücken bildet einen nach Osten geöffneten Bogen; in seinem Nordtheil schwenkt er allmählich nach Nordosten um und verflacht sich sanft. Den Gipfel bildet ein zackiger Grat, dessen höchster, hornartig vorspringender Zacken 428,7 m über NN. liegt. Seine relative Erhebung über dem Plateau, das an der Kreuzung der Strassen Mayen—Ettringen und Hausen—St. Johann 332,5 m hoch liegt, ist auf rund 80 m zu veranschlagen. Die Neigungswinkel seiner beiden Abhänge zeigen bedeutende Unterschiede. v. DECHEN[1] maass am westlichen (äusseren) Abhang am Südende einen Böschungswinkel von 22°, am Nordende einen solchen von 24°. Der östliche (innere) Abhang stürzt in senkrechter, oft überhängender 6—8 m hoher Felswand jäh ab. Er besteht aus rothen, rothbraunen und grauen Schlackenblöcken, die nach aussen, also von der Axe des Vulcans weg, einfallen, und deren Schichtenköpfe jene steile, überhängende Felswand bilden. Auch das Streichen jener Schichten entspricht der Concavität des inneren Abhanges, indem von Süden nach Norden ein allmählicher Übergang des SO.—NW.-Streichens in süd-nördliches und weiterhin SSW.—NNO.-Streichen stattfindet. Die steile Felswand reicht jedoch lange nicht bis zum flachen Kraterboden, der sich östlich des Bellerberges (i. e. S.) ausbreitet. Ihr Fuss ist verhüllt durch lockeres Schlackenagglomerat, welches einen Böschungswinkel von 20—25° besitzt, der gegen den Kraterboden hin allmählich abnimmt. Diese Schichten sind mit Graswuchs bedeckt und nur in ihrem nördlichen Theile gut aufgeschlossen. Dort befinden sich übereinander zwei Gruben, von denen die obere in schwarzen, die untere in rothen Schlacken steht. In beiden Aufschlüssen lässt sich eine undeutliche Schichtung mit Einfallen nach dem Kraterboden hin erkennen. Es ist wohl anzunehmen, dass dieses Schlackenagglomerat am Aufbau der gesammten inneren Böschung Theil nimmt, und dass seine Wahrnehmung nur durch die Vegetation und von oben verstürzte Blöcke unmöglich ist.

Dem Bellerberg gegenüber erhebt sich der *Kottenheimer Büden* oder *Bodden*, westlich von dem Dorfe

[1] H. v. DECHEN, Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulcanischen Umgebung. Bonn 1864. p. 351.

Kottenheim. Auf dem Messtischblatt führt er keinen Namen. Er ist etwas niedriger als der Bellerberg (i. e. S.); seine absolute Höhe beträgt ca. 418 m[1] in seinem südlichen Theil; nach Norden hin nimmt er an Höhe ab. Sein Südende ist dem Südende des Bellerberges (i. e. S.) sehr nahe gerückt und topographisch eng mit ihm verbunden. Zwischen beiden bleibt hier nur eine verhältnissmässig enge Pforte, die von aussen über einen Abhang von ca. 20° Neigung zu dem erhöht gelegenen Kraterboden hinaufführt[2]. Dieser Abhang ist mit röthlichgrauen, compacten Lavablöcken bedeckt. Hier ist auch eine Grube angelegt, die in säulenförmig abgesonderter Lava steht. Die schwach nach Osten gekrümmten Isohypsen des östlichen (äusseren) Büdenabhanges weisen darauf hin, dass die Schichten dieses Berges auf dieselbe centrale Axe, wie die des Bellerberges (i. e. S.) zu beziehen sind, dass also beide Theile eines und desselben Ringwalles darstellen. Die Tektonik des Büden ist jedoch weniger leicht ersichtlich, da einerseits die dichte Bewaldung seines Ost-Abhanges die Untersuchung erschwert, und andererseits die ursprüngliche Gestalt seines West-Abhanges durch eine Vorlage, die dem eigentlichen Büden an Höhe fast gleichkommt, verschleiert wird. Hier zeigt im Gegensatz zum Bellerberg (i. e. S.) und dem, was man eigentlich erwarten sollte, der äussere (Ost-) Abhang sehr zerrissene Formen und grosse Böschungswinkel. In den oberen Theilen wurden Böschungswinkel von 35° gemessen; stellenweise treten senkrechte Wände auf, die aus denselben rothen und rothbraunen Schlacken aufgethürmt sind, wie sie am Bellerberg (i. e. S.) vorkommen. Auch gegen den Fuss hin nimmt der Böschungswinkel nur wenig ab und ist auch hier meist grösser als 25°. Der Abhang ist grossentheils mit lockeren Schlacken bedeckt, aus denen grosse Felsblöcke hervorragen, die theils verstürzt, theils aber auch anstehend sein mögen. Da, wo der von Kottenheim heraufführende Weg an den äusseren Abhang des Büden herantritt, kurz vor dem Walde, befindet sich eine

[1] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 38.

[2] Die Erhebung des Bellerberges (i. e. S.) über den ca. 370 m über NN. liegenden Kraterboden beträgt rund 60 m, die des Büden rund 50 m (s. Taf. XIII).

Ablagerung von rothen und schwarzen Schlacken, ganz ähnlich den an der Innenseite des Bellerberges (i. e. S.) auftretenden; nur dass hier die schwarzen Schlacken nicht räumlich getrennt sind von den rothen; es finden sich oft beide Färbungen an demselben Block. Dieselben Schichten treten noch einmal auf in einem etwas höheren Niveau 150 m nördlich der genannten Stelle an einem Einschnitt desselben Weges. Eine Schichtung war an dieser Ablagerung nicht zu beobachten. Auch an den Schlackenblöcken, die den Kern des Büden aufbauen, ist das Fallen schwierig zu bestimmen. Dressel[1] beobachtete hier ein westliches Einfallen, während man der Regel nach ein ostwärts gerichtetes zu erwarten hätte, wenn man den Büden als Gegenstück des Bellerberges (i. e. S.) gelten lassen will. Dressel's Beobachtung konnte an einer Stelle des Gipfels bestätigt werden, wo die Schichten mit kleinem Winkel westwärts einfallen. An anderen Stellen war eine Bestimmung unmöglich. Auch über das Streichen konnten keine Beobachtungen gemacht werden.

Diese eigenthümlichen Verhältnisse des Büden, die Steilheit des äusseren und die ausgeglichenen Formen des inneren Abhanges, haben die Aufmerksamkeit aller früheren Beobachter[2] auf sich gezogen. v. d. Wyck sucht die Erscheinung in etwas phantastischer Weise durch Wassermassen zu erklären, die, von W. nach O. strömend, den W.-Abhang des Bellerberges (i. e. S.) gerundet haben sollen, während die westliche Vorlage des Büden durch Sedimentation entstanden sein soll. Auch die Steilheit des äusseren Abhanges des Büden wird einer durch den Druck des Wassers hervorgebrachten Umformung zugeschrieben. Diese Erklärung ist nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nicht mehr zulässig, da seit der Miocän-Zeit keine Transgression in unserem Gebiete stattgefunden hat[3] und die Vulcane erst nach

[1] L. Dressel, Geognostische Skizze der Laacher Vulcangegend. Münster 1871. p. 52.

[2] H. J. Freiherr v. d. Wyck, Übersicht der rheinischen und Eifeler erloschenen Vulcane und der Erhebungsgebilde, die damit in geognostischem Zusammenhang stehen. Bonn 1826. p. 41. — H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 352. — L. Dressel, Laacher Vulcangegend. p. 52.

[3] R. Lepsius, Geologie von Deutschland. 1. 317. Stuttgart 1887—1892.

oder während der Miocän-Zeit entstanden[1]. Möglicherweise verdankt der O.-Abhang des Büden seine zerrissenen Formen und steilen Schlackenwände einem Flankenausbruch, der sich gegen Kottenheim ergoss. Durch diese Eruption wurde der Berg an seinem Fusse oder am Abhang aufgerissen; es entstand aber keine bis zum Gipfel reichende Spalte. Dabei stürzte viel Material vom Gipfel herab; durch die heftigen Erschütterungen und das Nachsinken am Schlusse der Eruption mag auch das Schichtenfallen Störungen erfahren haben.

Auf die westliche Vorlage zurückzukommen, wird sich weiter unten Gelegenheit bieten.

An der Nordseite ist der Bellerbergkrater (i. e. S.) weit geöffnet; es befindet sich hier eine klaffende Lücke in dem Ringwall. Der einstige Verlauf des Kraterrandes wird noch angedeutet durch eine ganz flache Anschwellung von länglichrunder Gestalt, die in der Verlängerung des nach NO. umschwenkenden N.-Endes des Bellerberges (i. e. S.) liegt; ferner durch einen kleinen, bewaldeten Hügel, den Spitzberg, der durch eine enge Schlucht von dem Büden getrennt ist. Ein Krater, der von einigen angegeben wird, ist nicht vorhanden. An keiner von beiden Erhebungen sind die Lagerungsverhältnisse derart, dass Fallen und Streichen bestimmt werden konnten. Schlacken von der Art, wie sie den Bellerberg (i. e. S.) und den Büden aufbauen, wurden an der kleinen Anschwellung gar nicht, an dem Spitzberg nur in geringer Menge beobachtet. Der Spitzberg besteht vorzugsweise, die Anschwellung ausschliesslich aus einem graugelben basaltartigen Gestein, das zahlreiche, anscheinend von Glas herrührende gelbe Tüpfel enthält. Lose Stücke von diesem Gestein finden sich auch hie und da am W.-Abhang des Bellerberges (i. e. S.). Am W.-Abhang des Büden tritt dasselbe Gestein gangbildend auf. Da nun hier die braunrothen Schlacken des Kraterrandes völlig zurücktreten, darf man wohl annehmen, dass hier Gänge des nördlichen Kraterrandes erhalten sind. Die zwischen und über ihnen lagernden lockeren Auswurfsmassen mögen bei dem heftigen Ausbruch, der den N.-Rand

[1] O. Follmann, Die Eifel, Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. 8. Heft 3. Stuttgart 1894. p. 44.

des Kraters zerstörte, hinweggesprengt worden sein, während die Gänge, die durch ihre Verbindung mit dem Erdinnern ein solides Fundament hatten, wenigstens in ihren Resten erhalten blieben. Durch Denudation können sie nicht freigelegt sein; denn dieses Agens kann bei dem jugendlichen Alter des Vulcans noch keine grossen Wirkungen ausgeübt haben.

So kann man hier einen Kraterwall von annähernd kreisförmiger Gestalt reconstruiren, dessen mittlerer Durchmesser, von Gipfel zu Gipfel gemessen, 6—700 m beträgt.

Doch ist der Kraterboden bedeutend eingeengt durch die mehrfach erwähnte mit Nadelwald bestandene Vorlage des Büden, deren Fuss fast bis in seine Mitte reicht. Ihr Böschungswinkel schwankt zwischen 15° und 25°. Sie ist wenig niedriger als der Büden selbst, und ist mit ihm durch eine äusserst flache Mulde verbunden. Diese Anhöhe besteht aus rothen und röthlichgrauen porösen Schlacken und schwarzgrauen Lavastücken. Letztere bilden oft Bomben bis zur Grösse eines Hühnereies. Zur Ausbildung grösserer normaler Bomben scheint es nicht gekommen zu sein, sie fielen in noch weichem Zustand zu Boden und wurden so zu flachen Fladen, die man hie und da findet. Ein neu angelegter Waldweg hat hier zwischen den Schlacken das oben bereits erwähnte graugelbe Gestein mit den gelben Tüpfeln blossgelegt. Es bildet hier, nach der ganzen Art seines Auftretens, Gänge, die annähernd ostwestlich streichen. In der Mulde befinden sich neben zahlreichen kleinen Bomben und Lapillen eine Menge von Schieferschülfern und kleine lose Augitkryställchen. Diese Vorkommen deuten darauf hin, dass hier, nachdem der grosse äussere Ringwall aufgebaut und vielleicht schon wieder theilweise zerstört war, an der W.-Seite des Büden eine neue Bocca sich aufthat und einen Centralkegel[1] bis zur Höhe des

[1] v. d. Wyck, Rheinische und Eifeler erloschene Vulcane. p. 41, erklärt ihn in der bereits besprochenen Weise. — Schulze, Karsten's Archiv für Bergbau- und Hüttenwesen. **17.** (1828.) p. 423, nimmt an, dass die Lava nicht ganz abgeflossen sei und den Hügel bilde. — H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 351, erwähnt, dass der Kraterboden sehr uneben, und dass die Lava nicht abgeflossen sei, sondern ihn noch theilweise erfülle. — L. Dressel, Laacher Vulcangegend. p. 53, erwähnt ihn als flachen Schlackenkegel und hebt ihn auch auf der beigegebenen Skizze hervor.

die Rolle einer Somma spielenden Büden aufwarf. Die Flachheit der Mulde zwischen Centralkegel und Somma scheint dadurch bedingt zu sein, dass sich noch Lava in sie hinein ergoss und sie ausfüllte. Wenigstens sollen hier früher einzelne Gruben betrieben worden sein, deren Schutthalden noch da sind.

Es bleiben nun noch zwei isolirte Schlackenkegel übrig, die vor dem südöstlichen Kraterausgang ausserhalb des Ringes liegen. Der eine, südöstlich vom Ettringer Bellerberg (i. e. S.) gelegene, ist der 360,8 m hohe Mayener oder kleine Bellerberg; der andere, südöstlich vom Büden gelegen, ist ganz unbedeutend und zudem durch Schutthalden, die man um ihn angelegt hat, ganz verdeckt. Er heisst nach Dressel Hufnagel.

Der Mayener Bellerberg bildet einen allseits wohl ausgebildeten und ziemlich regelmässigen Kegel, dessen Abhänge einen durchschnittlichen Neigungswinkel von 25° besitzen. Die Spitze ist durch Steinbrüche verändert und hat klaffende Spalten zwischen den Schichten. Diese Verhältnisse mögen den Irrthum Steininger's[1] hervorgerufen haben, als sei hier eine Krateröffnung gewesen. Hufnagel und kleiner Bellerberg bestehen aus denselben Schlackenmassen, wie der Kraterring; bei letzterem tritt nur noch das mehrfach erwähnte Ganggestein auf. Das Schichtenstreichen am kleinen Bellerberg ist NW.—SO., bei SW.-Einfallen.

Die Deutung dieser beiden Schlackenkegel bereitet die meisten Schwierigkeiten. v. d. Wyck[2] nimmt an, dass die aus der SO.-Spalte des Bellerberges hervorbrechende Lava den betreffenden Theil des Ringwalles in SW.-Richtung bei Seite geschoben und so den kleinen Bellerberg gebildet habe. Dressel[3] fasst diese beiden Höhen, weil sie mit den übrigen Kratertheilen „gleiche innere Beschaffenheit und Structur" haben, als Theile des grossen Ringwalles auf. Auch v. Dechen[4] scheint dieser Ansicht gewesen zu sein, da er von der langgestreckten Form des Kraters und der Unebenheit seines Bodens redet. Das SO.—NW.-Streichen der Schichten des

---

[1] J. Steininger, Neue Beiträge zur Geschichte der rheinischen Vulcane. Mainz 1821. p. 68. Anm. H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 355.

[2] v. d. Wyck, Rheinische und Eifeler erloschene Vulcane. p. 15.

[3] Dressel, Laacher Vulcangegend. p. 53.

[4] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 351.

kleinen Bellerberges würde hierzu schon nicht recht stimmen, da diese Annahme hier eher ein OW.-Streichen erwarten liesse. Ausserdem hätte dann der Kraterring eine abnorm längliche Gestalt und in seinem südlichen Theil, da wo Ettringer Bellerberg (i. e. S.) und Büden nur durch eine Schlucht getrennt sind, eine ganz unnatürliche Einschnürung; ferner läge dann der südliche Theil des Kraterbodens ohne ersichtlichen Grund um ca. 25 m niedriger als das Übrige. Am besten erkennt man, dass sich der Mayener Bellerberg nicht in den Ring einordnen lässt, wenn man das Ganze von der Höhe des benachbarten Hohsteines (Forstberges) betrachtet. Man erkennt dann leicht, dass sich Ettringer Bellerberg (i. e. S.) und Büden ganz natürlich zu einem Ring zusammenschliessen, während der kleine Bellerberg, wie auch der Hufnagel, ausserhalb desselben auf dem Abhang liegt. Es fragt sich nun, welche Stellung die beiden Schlackenkegel zum Bellerbergkrater einnehmen.

Den niedrigen Hufnagel könnte man wohl als eine auf dem Lavastrom durch starke Gas- und Dampfentwickelung entstandene Auftreibung, als einen Spratzkegel, auffassen. Dressel[1] hat solche „hügelartigen Auftreibungen“ der Lava öfters am Mayener Lavastrom beobachtet, deren Entstehung durch locale Dampfentwickelung auch noch dadurch bewiesen wird, dass unter ihnen die Lava porös und unregelmässig zerklüftet ist. Letzteres konnte bei dem Hufnagel wegen mangelnder Aufschlüsse nicht festgestellt werden; es lässt sich auch nicht mit Sicherheit angeben, ob er allseits von Lava umgeben ist.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem Mayener Bellerberg. Dieser ist allerdings auf drei Seiten von Lavagruben umgeben; aber gerade an der entscheidenden Stelle, zwischen ihm und dem Ettringer Blelerberg (i. e. S.), tritt eine hohe Bedeckung mit Ackerkrume ein, und es fehlen die Aufschlüsse. Für einen Spratzkegel kann man ihn wegen seiner Höhe nicht wohl halten, und auch aus dem Grunde, weil er neben den Schlacken auch noch das mehrfach erwähnte gangartig auftretende Gestein enthält. Vielleicht ist es ein parasitischer Kegel, der sich auf einer Radiärspalte aus Schlacken auf-

[1] Dressel, Laacher Vulcangegend. p. 50.

baute, und in dessen Klüfte später das das genannte Ganggestein bildende Magma injicirt wurde.

Wir haben also hier einen Schichtvulcan vor uns, der trotz seiner geringen Höhe und seines bescheidenen Umfanges ein recht typisches Bild bietet. Der äussere Umfang des vorzugsweise aus rothen Schlacken aufgebauten Ringwalles beträgt an seinem Fusse ca. 3,5 km. Er ist ein richtiger Einsturzkrater, wie man an der steilen Innenwand des Bellerberges (i. e. S.) erkennt. Hier fand auch durch das Abstürzen des durch saure Dämpfe und Erschütterungen gelockerten Materials in Verbindung mit frischen, aus der Esse geschleuderten schwarzen und rothen Schlacken eine neue Ablagerung statt mit Fallen nach der Axe des Vulcans, was dem Übergang von der tiefkesselförmigen zur flachtellerförmigen Gestalt entspricht. Diese Schlacken wurden auch zum Theil über den Kraterrand hinausgeschleudert, wie die Ablagerungen am O.-Fuss des Büden beweisen. Der äussere Abhang ist nur am Bellerberg (i. e. S.) unverändert. Am Büden ist er durch eine Eruption aus der Flanke stark zerstört; im SO. und N. ist der Ring durch Ausbrüche vollkommen unterbrochen. Der ursprünglich geräumige Kraterboden wurde späterhin eingeengt durch den centralen Schlackenkegel, der ausser dem geringen Erguss in die Mulde wohl keinen Ausbruch gehabt hat. Auf dem südlichen Abhang bildete sich noch als Parasit der Mayener Bellerberg. Alle diese Gebilde sind von Gängen durchschwärmt, die durch Injection in die Klüfte entstanden. Dazu gesellt sich noch eine Überschüttung des Kraterbodens und seiner nächsten Umgebung mit Bimsteinschichten und grauem vulcanischem Sand; doch sind diese Ablagerungen wegen ihres abweichenden mineralogischen Charakters wohl kaum als Producte des Bellerberges aufzufassen.

Ehe wir zur Betrachtung der normalen Producte des Bellerbergmagmas, insbesondere zu den geflossenen Laven übergehen, müssen wir versuchen, letztere von denen anderer Eruptionspunkte abzutrennen.

Wir finden entlang dem Nette-Thal zwischen St. Johann und Mayen, sowie zwischen Mayen und der Reiff'schen Mühle [1],

---

[1] Vergl. Messtischblatt Mayen.

ebenso westlich der Strasse Mayen—Ettringen[1] eine Anzahl isolirter Aufschlüsse in Lava, über deren Zugehörigkeit Zweifel bestehen. Ausser den Bellerberglaven kommen hier noch in Betracht diejenigen Laven, welche aus dem hufeisenförmig geöffneten Krater des 587,5 m hohen Hochsimmer in südlicher Richtung ausgebrochen sind. Ihre Besprechung sei deswegen vorausgeschickt.

## II. Laven des Hochsimmer.

Sie ziehen sich einerseits gegen Ettringen, andererseits über St. Johann nach Mayen herab und nähern sich hier dem Mayener Strom des Bellerberges (i. e. S.) derart, dass schon öfters die Vermuthung einer Überlagerung oder eines Zusammenfliessens beider Ströme ausgesprochen wurde[2]. Zur Klärung dieser Verhältnisse liefert die Feldbeobachtung allein keine befriedigenden Resultate. Da sich die Laven makroskopisch durchaus nicht unterscheiden, war es nothwendig, Dünnschliffe von Material aus den verschiedensten Punkten der einzelnen Ströme zu untersuchen. Ferner haben E. Hussak[3] und K. Busz[4] die Beobachtung gemacht, dass oft wider Erwarten Handstücke von demselben Eruptionspunkt und demselben Strom eine ziemlich abweichende mineralogische Constitution zeigen. Aus diesem Grunde wurden, der Forderung L. Schulte's[5] entsprechend, wo es irgend anging, Handstücke aus den verschiedensten Stellen der Ströme untersucht. Es wurde hierbei besonders auf Anfangs- und Endpunkt, Sohle, Mitte und Oberfläche der Ströme geachtet. Auf diese Weise gelangten im Ganzen 47 Schliffe von 19 verschiedenen Punkten zur Untersuchung.

Wir haben hier zunächst zwei Aufschlüsse, deren Lava

---

[1] Vergl. Taf. XIII.

[2] J. Steininger, Die erloschenen Vulcane in der Eifel und am Niederrhein. Mainz 1820. p. 86. — G. C. Bartels, Verh. nat.-hist. Ver. d. preuss. Rheinl. **3.** (1846.) p. 25.

[3] E. Hussak, Die basaltischen Laven der Eifel. Berichte d. k. k. Ak. d. Wiss. Mathem.-naturw. Classe. I. Abth. Bd. 1877/78. Wien 1878. p. 344.

[4] K. Busz, Mikroskopische Untersuchungen an Laven der Vordereifel. Verh. nat.-hist. Ver. d. preuss. Rheinl. **42.** (1885.) p. 419.

[5] L. Schulte, Geolog. Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare. Ebenda. **48.** (1891.) p. 185.

infolge ihrer topographischen Lage unzweifelhaft aus dem Hochsimmer geflossen ist. Es sind dies einerseits die südwestlich vom Hochsimmer, zwischen St. Johann und Schloss Bürresheim dicht über dem Nette-Thal ca. 400 m hoch gelegenen Gruben des Grafen Renesse und andererseits eine südöstlich vom Hochsimmer auf dessen Abhang 500 m westlich Ettringen neuangelegte, 430 m hoch gelegene Grube. Ausserdem giebt es noch drei Aufschlüsse, die dem mikroskopischen Befund nach mit diesen übereinstimmen, also ebenfalls mit Sicherheit zur Hochsimmer-Lava gerechnet werden können. Der erste liegt zwischen Mayen und St. Johann, unmittelbar über dem linken Steilrand des Nette-Thals, da, wo der von der Mayener Walkmühle heraufführende Fusspfad das Plateau erreicht. Die beiden anderen liegen dicht bei Mayen, ebenfalls auf der Höhe über dem hier weniger steilen Gehänge am Gabelpunkt der Strassen Mayen—Ettringen und Mayen—Kottenheim. Alle drei liegen dem Bellerberg viel näher als dem Hochsimmer, und namentlich die beiden letzten sind nur 500 m von den nächsten Aufschlüssen, die in Bellerberg-Lava stehen, entfernt.

Keine von diesen Gruben erreicht eine beträchtliche Tiefe; vor Allem ist keine bis zur Sohle des Stromes getrieben. Es werden immer nur die oberen Partien durchteuft.

Der petrographischen Beschaffenheit nach sind es schwärzlichgraue Gesteine von lagenweise wechselnder Porosität. Am stärksten sind in der Regel die obersten Stromtheile von Poren durchsetzt, die oft vielfach gewunden und nur durch dünne Wände von einander getrennt sind. Makroskopisch sind sie höchst feinkörnig bis dicht. An Einsprenglingen treten auf: Häufig schwarzglänzende Augite, hier und da zierliche Biotitblättchen, ferner grüner Olivin und blauer Hauyn. An Poren zeigt sich oft ein weisses Mineral, das mit der Lupe nicht zu erkennen ist, nach dem mikroskopischen Befund jedoch Feldspath sein dürfte. Die Einsprenglinge sind ziemlich spärlich vertheilt. U. d. M. zeigen die Hochsimmer-Laven eine ausgezeichnete mikroporphyrische Structur. Die Grundmasse besteht vorzugsweise aus Leucit, Augit und opaken metallglänzenden Erzkörnchen. Dazwischen befindet sich als Krystallisationsrückstand farbloses Glas. Trikliner

Feldspath ist nicht vorhanden. Der Gehalt an Glas ist einem starken Wechsel unterworfen und tritt in manchen Schliffen (namentlich solchen, die den oberen, rascher erkaltenden Theilen des Stromes entnommen sind) mit Zurückdrängung der übrigen Bestandtheile der Grundmasse stark in den Vordergrund. Stellenweise treten Entglasungsproducte auf: Eine Körnelung, hervorgebracht durch winzige, schwarze und braune Pünktchen; dazu gesellen sich leistenförmige, blassgrünliche oder farblose, schief auslöschende Mikrolithen, die jedenfalls augitischer Natur sind. Mitten in einer solchen Glaspartie liegt häufig ein Leucit. Letzterer tritt manchmal durch ansehnliche Grösse deutlich aus dem Verband der Grundmasse heraus. Es wurden Individuen von 0,08 mm Durchmesser beobachtet; doch geht er andererseits auch zu minimaler Grösse herab. Selten zeigt der Leucit scharfe, eckige Umrisse; er geht meist unmerklich in die Glasbasis über. Da er unter gekreuzten Nicols niemals Doppelbrechung zeigt, ist er nur an den charakteristischen Interpositionen kenntlich. Sie bilden centrale Anhäufungen und kranzförmige Gebilde; auch Doppelkränze kommen vor. Die Kränze sind selten achteckig, meist kreisrund, auch länglichrund. Viele Individuen sind vollkommen getrübt von Interpositionen. Die tangentiale Lage der Augitmikrolithen[1] war oft sehr schön zu sehen. Auch die Gruppirung mehrerer Individuen zu einem leucitoëdrischen Haufen[2], der roh die Achteckigkeit zeigt, wurde beobachtet. In allen Schliffen zeigt das Glas Spannungserscheinungen und geht in eine undulös auslöschende, in niederen, bläulichweissen bis gelben Tönen polarisirende, farblose Masse über. Dieselbe leuchtet meist in kleinen Partien zwischen den Augiten der Grundmasse hervor; bildet aber auch grössere Fetzen. Letztere sind am besten an den Poren sichtbar. Hier treten aber auch breite Leisten auf, die oft gerade auslöschen; man könnte sie für Nephelin halten, wenn nicht auch schief auslöschende darunter wären. Auch die unregelmässigen Fetzen machen auf den ersten Blick den

---

[1] F. Zirkel, Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine. Bonn 1870. p. 53. Fig. 37.

[2] F. Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. 1. 264. Leipzig 1893.

Eindruck von nicht individualisirtem Nephelin[1], wie er bereits vielfach in Basalten beschrieben wurde. Die Versuche mit Salzsäure entsprachen jedoch nicht dieser Vermuthung. Selbst wenn man die Schliffe 6—10 Stunden lang mit concentrirter Salzsäure behandelt, eine Zeit, die vollauf genügt, den Olivin mit einer Gelatinehaut zu überziehen, zeigen gerade diese Partien keine Spur von Kieselsäureabscheidung. In einem der untersuchten Schliffe wurden in der abgehobenen und eingedampften Lösung einige wenige Chlornatriumkryställchen nachgewiesen. Auch bei der nachfolgenden Behandlung mit verdünnter Fuchsinlösung wurde jenes farblose Mineral nicht gefärbt, wohingegen die isotrope Glasbasis Färbung zeigte. Es scheint sonach, dass das isotrope Glas nach längerem Behandeln mit Chlorwasserstoffsäure gelatinirt und dass die Kochsalzkryställchen aus seiner Zersetzung entstanden sind. Das in Rede stehende Mineral kann also nicht wohl etwas Anderes sein, als monokliner Feldspath. Wegen seines innigen Zusammenhangs mit dem Glas wird man ihn wohl zu den letzten Ausscheidungen rechnen müssen. Immerhin erscheint es zweifelhaft, ob man in ihm in allen Fällen einen normalen Bestandtheil des Magmas vor sich hat. So treten in einem Präparat viele grössere, sprüngige, zerfetzte, monokline Feldspathe auf, die öfters nur ganz schwach auf das polarisirte Licht einwirken. Sie machen entschieden den Eindruck von Einschlussfeldspathen, die durch Einwirkung des Magmas sprüngig und theilweise glasig wurden. Vielleicht sind auch die oben erwähnten Feldspathe, wenigstens z. Th., mit diesen in Verbindung zu bringen, indem sie vielleicht durch Umkrystallisiren aus diesen entstanden. Die Augite der Grundmasse treten meist in schmalen Säulchen, aber auch in gedrungenen Gestalten auf. Sie sinken einerseits bis zu mikrolithischer Kleinheit herab, andererseits sind sie durch viele Übergänge mit den porphyrisch ausgeschiedenen verbunden. Sie sind vorwiegend graugelb gefärbt. Über die ganze Grundmasse sind zahlreiche winzige Erzkörnchen verstreut; sie bilden auch grössere Körner und Fetzen und sind

[1] H. Möhl, dies. Jahrb. 1874. p. 449, 824. — K. Hofmann, Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Mitth. Ung. geol. Anst. **3.** (1879.) p. 11, 12.

dann deutlich metallglänzend. Man darf sie nicht ohne weiteres dem Magnetit zuweisen; denn selbst bei fortgesetztem Behandeln mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure geht nur ein kleiner Theil von ihnen in Lösung. Die meisten bleiben unangegriffen, was vielleicht einem Gehalt an Titansäure zugeschrieben werden darf, so dass diese Körnchen vielleicht dem Ilmenit oder dem Iserin[1] (titanhaltigem Magnetit) nahe stehen. Es ist auch, wie sich später ergeben wird, nicht ausgeschlossen, dass viele von ihnen als fein vertheilte Körnchen des pyrogenen Umwandlungsproductes der Hornblende[2] aufzufassen sind.

Unter den meist zahlreichen Einsprenglingen spielt die Hauptrolle der Augit. Er tritt auf in mittleren und grossen, nicht pleochroitischen Individuen von gelbgrauer und blassgelblicher Farbe. Auch kommen lichtgraugrüne und farblose Individuen vor. An Schnitten aus der Zone $\infty P\bar{\infty}/\infty P\breve{\infty}$ (100/010) wurden Auslöschungsschiefen c/c bestimmt, die zwischen $28^0$ und $38^0$ schwankten. Manchmal treten zahlreiche Augitkrystalle und Körner zu einem in bunten Farben polarisirenden Haufwerk zusammen. Häufig haben die Krystalle einen grünen pleochroitischen Kern, dessen Auslöschungsschiefe gegen die des Randes bis zu $8^0$ differirt. Diese Kerne zeigen öfters Corrosionsspuren. Sie scheinen eine ältere Augitgeneration darzustellen, deren Existenz durch eine Änderung der chemischen und physikalischen Verhältnisse des Magmas gefährdet wurde. Die grüne Augitsubstanz tritt auch in Flecken und Bändern in den gewöhnlichen grauen Augiten auf; in selbständigen Krystallen wurde sie hier nicht beobachtet. Zwillingsbildung nach $\infty P\bar{\infty}$ (100) wurde vielfach beobachtet, oft in mehreren polysynthetisch eingeschalteten Lamellen. An Interpositionen treten zahlreiche braune Körnchen in breiten Bändern auf. In den meisten Schliffen treten einzelne grosse, farblose, sprüngige, lebhaft polarisirende Olivinkörner hervor. Dieselben sind den farblosen Augiten sehr ähnlich, enthalten auch dieselben Interpositionen wie diese, so dass, da die optischen

[1] K. Hofmann, Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Mitth. Ung. geol. Anst. **3**. (1879.) p. 18. — F. Zirkel, Petrographie. **1**. 422. — Rosenbusch, Physiographie. **1**. (1892.) p. 382.

[2] F. Zirkel, Petrographie **1**. 717.

Eigenschaften wegen mangelnder Krystallform nicht benutzt werden konnten, das bei längerem Behandeln mit Salzsäure eintretende Gelatiniren zu seinem sicheren Nachweis benutzt werden musste. Er ist meist recht frisch; einzelne Stücke sind von einem opaken Rand umgeben. Um ihn herum siedelt sich der Augit gerne an. Ein Mineral, das nur in einzelnen Schliffen, in diesen aber recht zahlreich, beobachtet wurde, ist der Hauyn, den Namen im Sinne Zirkel's[1] gebraucht. Er tritt in vier- und sechsseitigen Durchschnitten entgegen, die meist Corrosionsspuren zeigen. Die krystallographische Begrenzung ist dann ein- oder allseitig geschwunden, die Grundmasse auf Einstülpungen eingedrungen. In einem Falle ist ein ursprünglich rechteckiges Individuum durch von der kürzeren Seite eingedrungenes Magma derart zerfressen, dass es in zwei Stücke zerfallen ist. Wenn ein derart angefressenes Kryställchen in einer zur Ebene des letzterwähnten Schnittes senkrechten Ebene angeschnitten ist, beobachtet man ein centrales Vorkommen der Grundmasse, ohne dass der Zufuhrcanal sichtbar ist. Sie sind farblos, blassbläulich oder schwach grau gefärbt. Die meisten zeigen den bekannten opaken magmatischen Rand; viele, namentlich kleinere, sind ganz opak, sei es nun, dass sie in der That ganz umgewandelt sind, oder dass der Schliff nur die Rinde getroffen hat.

Die dunkelen Strichsysteme sind meist gut ausgebildet, hier und da erscheinen sie korkzieherartig gewunden; dazu gesellen sich anscheinende Sprünge, die den Krystall regellos durchsetzen und sich als Schnüre opaker Einschlüsse erweisen. Bereits durch verdünnte Salzsäure werden die nicht opaken Hauyne stark angegriffen und verlieren ihre Farbe. Beim Eintrocknen der abgehobenen Flüssigkeit blieb Gyps aus. Demnach scheint das Mineral calciumarm oder -frei zu sein und dürfte deswegen dem Nosean näher stehen, als dem Hauyn[2] (i. e. S.). Biotit und Hornblende, von denen ersterer makroskopisch beobachtet wurde, scheinen im höchsten Grade der magmatischen Corrosion zum Opfer gefallen zu sein. Es

---

[1] F. Zirkel, Petrographie. 1. 252.
[2] F. Zirkel, Petrographie. 1. 253.

lässt sich vermuthen, dass die zahlreichen und vielgestaltigen Anhäufungen opaker magnetitähnlicher Körnchen, die in keinem Schliff fehlen, Corrosionsreste der Hornblende, vielleicht auch des Biotits sind. Die besten Beispiele zum Studium dieser Erscheinung liefern die Bellerberg-Laven. Ihre Genesis soll bei Besprechung der Einschlüsse erörtert werden.

Bezüglich der Einsprenglinge unterscheiden sich die sämmtlichen soeben besprochenen Lavavorkommen nicht von denen des Bellerberges, wenn man davon absieht, dass einzelne Schliffe von Hochsimmer-Lava einen so bedeutenden Hauyngehalt zeigten, wie er in keiner Bellerberg-Lava zu finden war. Das Charakteristische der Hochsimmer-Lava liegt in der Grundmasse. Bei ihr herrscht der Leucit, in der Bellerberg-Lava dagegen trikliner Feldspath. Man könnte erstere zu den Leucititen stellen.

Da die Laven beider Vulcane sich petrographisch so wohl unterscheiden, kann es hier schon versucht werden, die Grenzen des Hochsimmer-Stromes festzustellen. Im Allgemeinen stimmt die auf Grund des mikroskopischen Befundes vorgenommene Abgrenzung mit der von v. Dechen vermutheten überein. Von der Südseite des Hochsimmer aus können wir den Strom durch die Brüche des Grafen Renesse bis nach St. Johann verfolgen[1]. Er erreicht hier das Nette-Thal, dessen linkes Gehänge gegenwärtig seine SW.-Grenze bildet. Das Dorf St. Johann steht auf der Lava. Von hier bis Mayen tritt er in 3 km langer Felswand hoch über der Thalsohle hervor[2]. Überall bleibt der Strom beträchtlich über der heutigen Thalsohle, die also seit seinem Erguss bedeutend tiefer gelegt wurde. Es ist somit auch klar, dass diese SW.-Grenze keine ursprüngliche, sondern eine durch Erosion hergestellte ist. Doch hat der Strom ehemals vielleicht doch nur das Thal ausgefüllt und ist ihm gefolgt, ohne auf das jenseitige Ufer hinüberzugreifen, wenigstens wurden dort noch keine Spuren von ihm gefunden. Sein SO.-Ende geht, wie durch die Aufschlüsse feststeht, mindestens bis zum Wege Mayen—Kottenheim. Ob er diesen Weg noch überschreitet und ob ins-

[1] Vergl. hier und im Folgenden Messtischblatt Mayen.

[2] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 346.

besondere die Lava unter dem Mayener Kirchhofe[1] noch ihm angehört, konnte wegen Mangel an Aufschlüssen nicht festgestellt werden. Der Aufschluss zwischen Ettringen und dem Hochsimmer zeigt, dass auch in südöstlicher Richtung Lava geflossen ist. v. Dechen und Dressel[2] nehmen auf ihren Karten an, dass diese Lava im Zusammenhang mit der gegen St. Johann und Mayen geflossenen steht. Sonach hatte der Strom in der Nähe des Hochsimmer eine Breite von etwa 1¾ km. Wie weit sich die letztgenannte Lava gegen Ettringen und den Bellerberg erstreckt, lässt sich nicht genau feststellen. Dressel[3] möchte die Lava, die westlich der Strasse Mayen—Ettringen in unmittelbarer Nähe des Bellerberges gebrochen wird, auf den Hochsimmer beziehen. Dem widerspricht jedoch der mikroskopische Befund; sie zeigt nicht den Hochsimmertypus. Südlich von diesem Vorkommen wird die O.-Grenze des Stromes durch eine kleine, nach Mayen herabziehende Schlucht[4] gebildet. Sonach verschmälert sich der Strom sehr rasch nach SO. und scheint die Gestalt eines Keils zu haben, dessen Rücken am Hochsimmer, dessen Schneide bei Mayen nicht weit von der Bahn liegt. Seine Länge beziffert sich demnach auf 3,5 km.

Er tritt meist unmittelbar zu Tage; so zwischen St. Johann und dem Hochsimmer, zwischen Ettringen und dem Hochsimmer, oder er hat eine dünne Decke von lockerem Material. An der Strassengabelung Mayen—Ettringen und Mayen—Kottenheim folgen von oben nach unten:

Ackererde 0,2—0,5 m.
Lavagerölle mit thonigem Bindemittel 0,5—1,5 m.
Lava.

Die Grube, welche an dem von der Mayener Walkmühle heraufführenden Fusspfad liegt, zeigt in ihrem östlichen Theil folgendes Profil:

[1] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 358.

[2] H. v. Dechen, Geologische Karte von Rheinland und Westfalen, 1 : 80 000. 2. Aufl. Blatt Mayen. — L. Dressel, Laacher Vulcangegend.

[3] L. Dressel, Laacher Vulcangegend. p. 50. Vergl. auch Taf. XIII.

[4] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 347.

| | |
|---|---|
| Dünne humose Schicht . . . . . . . . . . . | 2 m |
| Bimsteinschichten . . . . . . . . . . . . . | |
| Hellgrauer vulcan. Sand mit Augit und Biotit . | |
| Lockere Lavabrocken . . . . . . . . . . . | |
| Unregelmässig und concentrisch-schalig abgesonderte Lava . . . . . . . . . . . . . . . | x m |
| Grob säulenförmig abgesonderte Lava . . . . | |

Die oberen Rollschlacken sind nirgends charakteristisch ausgebildet. Die oberen Theile der Lava sind kugelig abgesondert. Es kommen Kugeln von $\frac{1}{2}$—1 m Durchmesser vor (zwischen Ettringen und dem Hochsimmer); aber auch zierliche kopfgrosse, die beim Anschlagen in concentrische Schalen zerfallen (am Fusspfad von der Walkmühle). Darunter folgen die Säulen, von denen jedoch nur die oberen Partien aufgeschlossen sind. Die Unterlage lässt sich nur am Gehänge der Nette beobachten. Nach v. DECHEN[1] liegt der Strom zwischen St. Johann und Mayen unmittelbar auf dem Devonschiefer auf. Die Schichten gehören dem Unterdevon und zwar wohl der Abtheilung des Hunsrückschiefers an, der unterhalb Mayen auch als Dachschiefer abgebaut wird[2]. Am Fahrweg Mayen—Ettringen steht in der Nähe des Bahnüberganges Thon an, während sich auf der Höhe Lavabrüche befinden. Hier schiebt sich also zwischen den Strom und das Devon eine Thonschicht ein, die v. DECHEN zur Braunkohlenformation, also zum Miocän, stellt. Zwischen St. Johann und Bürresheim schieben sich basaltische Tuffschichten[2] ein.

## III. Die Laven des Bellerberges.

Bei den Laven des Bellerberges wurde der Versuch gemacht, die verschiedenen Ströme auf Grund der petrographischen Beschaffenheit zu trennen. Doch zeigten alle Schliffe in den wesentlichen Gemengtheilen eine grosse Übereinstimmung; es ergaben sich nur Unterschiede in der Ausbildung, je nachdem das Handstück in der Nähe des Eruptionspunktes, von den Aussenseiten oder der Mitte des Stromes stammte. Ein petrographischer Unterschied der einzelnen Ströme war auch

---

[1] H. v. DECHEN, Führer zum Laacher See. p. 346.
[2] O. FOLLMANN, Die Eifel. p. 47.

schon aus dem Grunde nicht zu erwarten, weil bei der kurzen Eruptionsdauer unseres Vulcans ein Wechsel in der chemischen Zusammensetzung des Magmas nicht wohl anzunehmen ist.

Makroskopisch unterscheiden sich die Bellerberg-Laven nicht von denen des Hochsimmer. Auch hier haben wir schwarzgraue Gesteine, die manchmal einen Stich in's Röthliche haben. Die Porosität wechselt stark. Neben seltenen fast compacten Stücken mit vereinzelten Poren finden sich alle Übergänge bis zu Stücken, die von seltsam gewundenen Poren, zwischen denen nur schmale Scheidewände sich befinden, durchschwärmt sind. Sie sind ebenfalls höchst feinkörnig bis dicht und zeigen makroskopisch Einsprenglinge von Augit, selten von Biotit. Dazu kommen bouteillengrüner Olivin, Hauyn, Quarz- und Feldspathstückchen, sowie noch andere weiter unten zu erwähnende Mineralien und Aggregate von solchen.

U. d. M. zeigen die Schliffe, die nicht gerade von der Unterfläche des Stromes kommen, mikroporphyrische Structur, mit mehr oder minder weitgehender Individualisirung der Grundmasse. Am stärksten ist das glasige Residuum entwickelt in jenen Schliffen, die den rasch sich abkühlenden Aussenseiten des Stromes entnommen sind. So an denen von der vermuthlichen Stirnseite des Stromes im Nette-Thal zwischen Mayen und der Papiermühle[1], sowie an den der Stromoberfläche entstammenden. Auch ein den tiefsten aufgeschlossenen Theilen, dem sogen. Dielstein entnommener Schliff zeigt ein bedeutendes Vorwalten des glasigen Krystallisationsrückstandes. Jedenfalls haben diese Partien viel Wärme an ihre Unterlage abgegeben und sich infolgedessen rascher abgekühlt als die inneren Stromtheile. Bei weiter fortschreitender Individualisirung nimmt die Grundmasse zunächst eine ausserordentlich feine Structur an. Die Feldspathleisten sind sehr schmal und zierlich, die etwa vorhandenen Leucite von minimaler Grösse, während die Augite schon kräftiger entwickelt sind. Über das Ganze sind feinste Erzkörnchen gestreut, so dass die Präparate selbst bei grösster Dünne schwer

[1] Die Beschreibung dieser Laven ist hier übergangen; sie sollen bei Gelegenheit der Besprechung ihrer Lagerungsverhältnisse beschrieben werden.

durchsichtig sind; auch längeres Behandeln mit concentrirter Salzsäure vermag hieran wenig zu ändern. Am günstigsten konnten sich die Bestandtheile der Grundmasse in den inneren Stromtheilen entwickeln, in denen die Mutterlauge am längsten flüssig blieb, so dass die Individuen des Grundteiges sie fast vollkommen aufzehren konnten. Das glasige Residuum ist in diesen Stücken auf ein Minimum beschränkt, die Kryställchen sind auf seine Kosten gewachsen. Daher hat hier die Grundmasse eine ziemlich grobe Structur. Auffallend bleibt, dass in dem aus dem Dielstein stammenden Schliffe, in dem die Glasbasis eine so grosse Rolle spielt, kaum eine Grenze zu ziehen ist zwischen den Augiten der Grundmasse und den porphyrisch ausgeschiedenen.

Das fast immer farblose Glas, das mit Salzsäure unter Abscheidung von Kochsalzwürfeln gelatinirt, hat hie und da Mikrolithen von Augit und Feldspath. Es verhält sich meist vollkommen isotrop und zeigt nur in wenigen Schliffen einen Übergang in die feldspathartige Substanz, für die das bei den Laven des Hochsimmer Gesagte gilt. Die Augite der Grundmasse bilden Körner und gedrungene Leisten und haben meist eine gelbgraue Färbung. Sie treten zurück gegenüber dem Plagioklas, der alle anderen Bestandtheile an Menge übertrifft, was allerdings erst in ganz dünnen Schliffen hervortritt. Er bildet farblose, mit bläulichweissen Farben polarisirende schmale Leistchen von geringer Auslöschungsschiefe [1]. Viele sind deutlich verzwillingt. Aus diesem Grunde löschen auch die meisten Leisten nicht einheitlich aus, sondern man sieht unter gekreuzten Nicols beim Drehen des Objecttisches einen schwarzen Strich parallel der langen Seite darüber hinhuschen. Diese Erscheinung macht die zahlenmässige Bestimmung der Auslöschungsschiefe unmöglich. Selten werden die Leisten so breit, dass sie bei geeigneter Schnittlage mit Nephelin verwechselt werden können. Eine Andeutung von Fluidalstructur ist manchmal vorhanden; öfters zeigen die Leistchen die Neigung, sich mit der längeren Seite an die älteren Einsprenglinge anzulehnen. Leucit spielt hier eine

[1] Auf eine genauere Bestimmung der Plagioklase musste Verf. leider verzichten, da nicht alle hierzu nöthigen Hilfsmittel zur Verfügung standen.

untergeordnete Rolle. Nephelin konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Von den gleichmässig über den Schliff vertheilten Erzkörnchen gilt das p. 15 Gesagte. Die Anwesenheit von Magnetit ist erwiesen durch das Vorhandensein seines Verwitterungsproductes, brauner Limonitflecken; auch ziegelrothe Flitterchen von Hämatit treten auf. Von den Erzkörnchen war nur ein geringer Theil durch Jodwasserstoffsäure (Zusatz von Jodkalium zur Salzsäure) in Lösung zu bringen, mit Zurücklassung grauer Flecken. Demnach scheint auch in diesen Laven viel Iserin und Ilmenit vorhanden zu sein. Der Augit der Einsprenglinge tritt auf in einer älteren Generation von grünen, mehr oder weniger stark pleochroitischen Individuen. Selten tritt dieser selbständig auf; auch in der Grundmasse ist er nicht wahrzunehmen. An selbständigen Individuen wurden Auslöschungsschiefen c/c von 33—39° beobachtet. Jene sind meist löcherig. Tritt der grüne Augit als Kern des anderen auf, so hat er oft ausgezeichnet corrodirte Formen. Die Auslöschungsschiefe dieser Kerne ist geringer als die des Mantels. Es wurden Differenzen bis zu 15° beobachtet. Die weitaus grösste Anzahl der porphyrischen Augite ist graugelb bis graugrün und nicht pleochroitisch. Die Individuen zeigen kurzsäulenförmige automorphe Gestalten, treten aber auch in xenomorphen Stücken auf. Die grösste beobachtete Auslöschungsschiefe betrug c/c 39°. Auch farbloser Augit tritt auf; von ihm gilt das bei der Lava des Hochsimmer Gesagte. Als seltene Ausnahme haben einige lichtgraue Individuen einen graubraunen, schwach pleochroitischen Kern. Zwillingsstreifung parallel $\infty P\bar{\infty}$ (100) ist sehr häufig. Zonarstructur ist selten; die Anwachskegel wurden nicht beobachtet. Knäuelartige Durchwachsung tritt mehrfach auf. Einmal wurde auch eine Biegung und Knickung einer Augitsäule gesehen. In einzelne ist die Grundmasse eingedrungen, so in einen leistenförmigen Durchschnitt von der schmalen Seite her; andere durchsetzt sie auf Sprüngen. Er ist vielfach durchzogen von breiten Bändern röthlicher rundlicher Interpositionen. Grössere metallglänzende Erzstückchen und Häufchen opaker Körnchen sind oft im Augit anzutreffen, ebenso Einschlüsse von dunkeler, schlackiger, glasartiger Substanz. Olivin ist nicht sehr häufig; findet sich aber in fast

allen Schliffen in einzelnen Individuen. Selten ist er krystallographisch wohl begrenzt. Meist sind die Individuen stark corrodirt, so dass sie ganz unregelmässige Körner bilden. Vom Rande und von den Spalten her hat die Bildung einer opaken Zone begonnen, die oft fast das ganze Korn erfüllt, dessen Rest dann um so deutlicher aus dem schwarzen Rand mit lebhaften Interferenzfarben herausleuchtet. Diese Opacitisirung scheint ein Product der magmatischen Corrosion zu sein[1], was daraus hervorgeht, dass der Augit, der so häufig um den Olivin herum sich ansiedelt, eng mit dem Opacit zusammenhängt und aus ihm herausgewachsen zu sein scheint. Doch haben nicht alle corrodirten Individuen Opacitbildung. Auch finden sich Zersetzungserscheinungen, die von Verwitterung herrühren. Am Rand und auf den Spalten ist dann ein gelbliches bis rothbraunes amorphes Product abgelagert, welches Eisenhydroxyd[2] zu sein scheint; dasselbe tritt

---

[1] Vergl. K. Busz, Mikroskopische Untersuchungen an Laven der Vordereifel. Verh. nat.-hist. Ver. d. preuss. Rheinl. **42.** (1885.) p. 431. Er beobachtete in der Lava des Kahlenberges bei Dreis, dass am Rand des Olivins sich ein opaker Saum bildete, der wohl durch Einschmelzung hervorgerufen ist.

[2] Bei dieser Gelegenheit sei eine ähnliche Umwandlung erwähnt, die an Olivinen des Forstberges zu beobachten ist. — G. v. Rath beschreibt (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Berlin. **16.** (1864.) p. 79. Anm.) aus den Schlacken des Forstberges (Hochsteins) zwischen Ettringen und Bell Olivinkrystalle. Dieselben finden sich theils in Lavabomben eingewachsen, theils kommen sie lose in allseits gut ausgebildeten Krystallen am SW.-Abhang dieses Vulcans vor. Sie erreichen eine recht ansehnliche Grösse und haben nach C. Hintze, Handbuch der Mineralogie. **2.** p. 10 folgende Flächen: $\infty P$ (110), $\infty P\breve{2}$ (120), $\infty P\breve{\infty}$ (010), $2P\breve{\infty}$ (021). (Bei G. v. Rath, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **16.** (1868.) p. 79. Anm. steht statt $\infty P\breve{\infty}$ wohl irrthümlich $\infty P\bar{\infty}$.) Viele Individuen sind nicht völlig ausgewachsen und zeigen sehr schön den Aufbau aus treppenförmig angeordneten Subindividuen. Die Krystalle zeigen jedoch nicht die charakteristische Farbe des Olivin; sie sind ziegelroth und undurchsichtig. Die Untersuchung im Dünnschliff ergab, dass in ihm als Interpositionen auftreten: Magnetitstücke, Biotit in Durchschnitten senkrecht und parallel zu c, sowie an einer Stelle etwas gelbes Glas. G. v. Rath fand Glimmerblättchen, die auf den Flächen der Krystalle sassen. Die Olivine sind durchzogen von groben, den Pinakoiden parallel laufenden Spaltrissen, die aber vielfach ineinander verlaufen und auskeilen. Dazu gesellen sich unregelmässige Sprünge, die den Krystall in rundliche isolirte Stücke zerlegen. Von den

auch an solchen Stellen auf, wo keine Spur von frischer Olivinsubstanz mehr vorhanden ist. Auch Magnetitkörnchen finden sich daneben auf Spalten abgelagert. An Interpositionen ist der Olivin im Allgemeinen arm. Hauyn, der makroskopisch nicht selten ist, wurde in den Schliffen nur wenig beobachtet. Wo er auftritt, zeigt er dieselben Formen wie in der Hochsimmer-Lava. Wohl erkennbare Reste von stark pleochroitischer Hornblende sind nicht selten zu beobachten; die Umwandlungsproducte der Hornblende fehlen in keinem Schliff. Sie sollen bei Behandlung der Einschlüsse besprochen werden. Einzelne isolirte braune pleochroitische Flitterchen, die hier und in der Grundmasse stecken, sind wohl auch für Hornblende zu halten. Sie sind nicht verändert und wohl bei der Restkrystallisation der Grundmasse entstanden[1]. Biotit ist selten; er tritt nur vereinzelt in schmalen, langen Leistchen auf. Die Laven des Bellerberges dürften nach ihrem petrographischen Charakter sonach zu den Augitandesiten zu rechnen sein; sie stehen manchmal durch geringen Leucitgehalt den Tephriten nahe.

Da die Laven aus den verschiedensten Punkten des Bellerberg-Gebietes eine so vollständig übereinstimmende petrographische Beschaffenheit haben, sind wir bezüglich der Trennung der einzelnen Ströme von einander nur auf den topographischen Befund angewiesen.

Der bedeutendste Strom, den der Krater geliefert hat, ist der aus der SO.-Lücke des Ringwalles herausgebrochene Mayener Strom. Sein oberes Ende ist in der engen Pforte zwischen Bellerberg (i. e. S.) und Büden aufgeschlossen und

---

Spalten und Sprüngen aus begann die Zersetzung. Die dem Riss benachbarten Partien sind schwarz und undurchsichtig. Dieser undurchsichtige Saum geht nach innen in eine rothbraune und schliesslich eine gelbe Masse über. Das Umwandlungsproduct scheint Eisenhydroxyd zu sein. Seine Bildung scheint auf feinen Haarspalten in den Krystall vorzudringen. Es überzieht ihn als feines Maschenwerk. An einzelnen Stellen schimmern dann die lebhaften Interferenz-Farben des Olivin noch durch. Manchmal tritt auch schwacher Pleochroismus infolge von beginnender Verwitterung auf. Nur die äusseren Partien der Krystalle sind derart zersetzt; im Innern sind sie noch ganz frisch.

[1] Vergl. F. Becke, Gest. der Columbretes. 2. Forts. Min. und petr. Mitth. **16.** (1896.) p. 329.

verräth sich schon an der Oberfläche durch viele umherliegende Lavablöcke. Der steile, nach aussen gerichtete Abfall dieser Partie deutet darauf hin, dass wir hier den letzten Nachschub des Mayener Stromes vor uns haben, der in der Spalte stecken blieb und sie zum Theil wieder verstopfte. In seinem weiteren Verlauf ist der Strom durch zahlreiche Mühlsteingruben[1], die hier als Tagbauten betrieben werden, vorzüglich aufgeschlossen. Das Grubenfeld zieht sich in einer Länge von 1¾ km und einer durchschnittlichen Breite von ½ bis ¾ km vom SO.-Kraterausgang bis zum Mayener Bahnhof und der Bahnstrecke Mayen—Kottenheim. Jenseits der Bahn hören die Aufschlüsse wegen der hohen Bedeckung mit lockerem Material und Löss auf. Im Nette-Thal jedoch treffen wir am linken Thalgehänge zwischen Mayen und der Papiermühle wieder auf Lavafelsen. Auch weiter thalabwärts, jenseits einer schmalen, bei der Papiermühle gelegenen Schlucht, dem Etzler Graben, tritt am vorderen Katzberg eine Lavapartie auf. Ebenso an der Radscheck'schen Schiefergrube, früher Bomskaule[2] genannt. Die beiden letzten Punkte sind gegenwärtig schlecht aufgeschlossen und schwer zugänglich; dagegen befinden sich an der Felswand zwischen Mayen und der Papiermühle drei gute Aufschlüsse, der erste dicht bei Mayen an Gottschalk's Mühle, die anderen ungefähr in der Mitte zwischen Mayen und der Papiermühle. Über die Zugehörigkeit dieser Partien herrschten Zweifel. Bartels[3] nahm an, dass hier zwei Ströme übereinander geflossen seien. Der obere sei der aus dem Bellerberg geflossene, in dem die Mayener Mühlsteinlava gebrochen wird. Aus seinen Ausführungen scheint hervorzugehen, dass derselbe nur an der Papiermühle das Nette-Thal erreicht habe. Zu dem unteren Strom rechnet er die Lavawand zwischen Mayen und der Papiermühle. Er findet namentlich in der unter dem Mayener Kirchhof liegenden Lava eine grosse

[1] Vergl. Taf. XIII. Die zwischen den Gruben liegenden Schutthalden wurden im Interesse der Übersichtlichkeit auf der Kartenskizze weggelassen. Ebenso setzen hier die Niveaulinien aus, da die natürliche Terraingestaltung zu sehr geändert ist.

[2] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 359.

[3] C. G. Bartels, Der Lavastrom in der Bomskaule. Verhandl. d. nat.-hist. Ver. f. Rheinl. **3**. (1846.) p. 25, 26.

Ähnlichkeit mit der Hochsimmer-Lava und möchte deshalb den unteren Strom am liebsten auf jenen Vulcan beziehen. Die Lava am Etzler Graben und an Radscheck's Grube soll aus einer Spalte des Katzberges, der ein Schlackenkegel ist, geflossen sein. v. Dechen[1] lässt die Annahme zweier Ströme fallen, zu der auch die heutigen Aufschlüsse keinen Grund bieten. Auch er hält die Lava im Nette-Thal für eine Fortsetzung des Hochsimmer-Stromes. Die Lavapartien am Etzler Graben und bei Radscheck's Grube sind nach ihm durch Erosion abgetrennte Partien desselben Stromes. Die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese Auffassung nicht. Die in Rede stehende Lava zeigt entschieden den Typus der Bellerberg-Laven. Zunächst ist der Gehalt der Grundmasse an Leucit sehr untergeordnet. Den Hauptantheil nimmt ein farbloses, hier und da auch blassgelblich gefärbtes Glas ein. Sein starkes Hervortreten beweist, dass wir hier die Stirn des Mayener Stromes vor uns haben. Infolge der raschen Abkühlung blieb der nach Ausscheidung der porphyrischen Gemengtheile verbleibenden Mutterlauge wenig Zeit, sich zu individualisiren; sie erstarrte, als eben dieser Process begann. Das Glas ist fast vollkommen isotrop, zeigt nur hier und da schwache Spannungserscheinungen. Entglasungsproducte sind häufig. Zierliche Pünktchen unbestimmbarer Natur, die sich gut aus der Masse abheben. Sie sind öfters zu kleinen Häufchen vereinigt und bringen dann den Eindruck eines Leucits hervor. Dazu gesellen sich zahlreiche Mikrolithen von Augit. Sie sind blassgrünlich, säulenförmig entwickelt und zeigen beiderseits Zuspitzung. Daneben auch farblose schmale Leistchen, die wohl Feldspathmikrolithen sind. In einem Schliff fanden sich scharf umgrenzte Sechsecke und kurze Rechtecke in der Glasbasis eingelagert. U. + N. sind sie, weil im isotropen Glas gelegen, nicht wahrzunehmen; dagegen sieht man sie im gewöhnlichen Licht bei gesenktem Condensor sehr deutlich. Obwohl ihr optisches Verhalten nicht bestimmt werden konnte, dürften sie ihrer Krystallform wegen doch dem Nephelin zuzurechnen sein. Derselbe wurde sonst hier nicht mit Sicherheit festgestellt. In das Glas sind als

[1] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 359.

weitere Bestandtheile der Grundmasse eingebettet gedrungene Augitkryställchen und schmale Plagioklasleisten. Die Wahrnehmung des letzteren wird allerdings durch das Erz, das hier, wie überall, wo rasche Abkühlung stattfand, in ausserordentlich feinen Körnchen sehr dicht über das Präparat vertheilt ist, erschwert. Immerhin sind sie an den dünnsten Stellen deutlich zu erkennen und erreichen eine Länge bis zu 0,057 mm bei einer Breite von 0,003 bis 0,014 mm. Sie lassen die Zwillingsstreifung erkennen und löschen mit sehr kleinen Winkeln aus. Die Einsprenglinge weichen nicht von der gewöhnlichen Ausbildung der Bellerberg-Laven ab.

Wenn auch von den Partien am Katzberg und an RADSCHECK's Grube keine Schliffe vorliegen, so dürften doch wohl diese auf keinen anderen Strom als den Mayener zu beziehen sein, von dem sie durch spätere Erosion getrennt wurden. Auch der Katzberg ist wohl nichts Anderes als ein Spratzkegel auf der Lava.

So deutlich auch das Südende des Stromes durch das Nette-Thal angezeigt wird, so schwierig ist die Begrenzung auf den Flanken festzustellen. Da wir bereits die am Gabelpunkt der Strassen Mayen—Ettringen und Mayen—Kottenheim anstehenden Laven dem Hochsimmer zugewiesen haben, können als zweifelhaft nur noch die nordwestlich des Mayener Bellerberges und die in deren Verlängerung westlich der Strasse Mayen—Ettringen in der Richtung nach dem Hochsimmer liegenden Laven in Betracht kommen. Schon STEININGER[1] hegte Zweifel, ob die nordwestlich des Mayener Bellerberges gelegene Lava auf diesen zu beziehen sei. Die gegenwärtigen Aufschlüsse zeigen jedoch, dass diese Partie eng mit dem Mayener Strom verbunden ist; auch im Schliff unterscheidet sie sich nicht von ihr.

Noch zweifelhafter erschien früher die Zugehörigkeit der westlich der Strasse Mayen—Ettringen anstehenden Lava. DRESSEL[2] und v. DECHEN[3] möchten sie auf den Hochsimmer beziehen. Im Schliff zeigt sie jedoch den Bellerberg-Typus. Da wir also diese Laven unbedingt auf den Bellerberg be-

---

[1] J. STEININGER, Die erloschenen Vulcane. p. 85, 86.
[2] L. DRESSEL, Laacher Vulcangegend. p. 50.
[3] H. v. DECHEN, Führer zum Laacher See. p. 355.

ziehen müssen, bleibt uns nichts übrig, als anzunehmen, dass der Strom um den kleinen Bellerberg herumgeflossen sei, und dass die zähe Masse infolge einer Stauung nach NW. ausgewichen ist. Nach dieser Annahme hätte die Lava hier allerdings eine kleine Steigung zu überwinden gehabt. Will man dies nicht zugeben, so bleibt nichts Anderes übrig, als diese Partien mit dem nördlichen Ausbruch in Verbindung zu bringen[1]. Die Ostflanke des Stromes scheint sich weiter auszudehnen, als gegenwärtig die Brüche gehen. Der Wald, der sich östlich von den heute abgebauten Stromtheilen bis zur Bahn hinzieht, ist erfüllt von alten Steinbrüchen, deren Material jedenfalls demselben Strome angehört. Ob der 400 m südwestlich vom Bahnhof Kottenheim isolirt liegende Bruch noch zu dem Mayener oder zu dem gleich zu erwähnenden Kottenheimer Strom gehört, ist nicht zu entscheiden.

Aus der nördlichen breiten Lücke des Bellerberges ist ebenfalls ein Strom, und zwar gegen Ettringen, hervorgebrochen. Sein Anfang ist durch zwei ziemlich weit in den Krater vorgeschobene Gruben aufgeschlossen. Die eine liegt zwischen Bellerberg (i. e. S.) und der erwähnten flachen Anschwellung, die andere zwischen dieser und dem Spitzberg[1]. Er muss sich gleich nach Osten gewandt haben; denn jenseits des kleinen, von Ettringen nach NO. ziehenden Thälchens ragt das Devon hoch empor. Dies bestätigen eine grosse Anzahl von Gruben, die auf dem sogen. Winfeld angelegt sind. Diese Gruben gehen dicht an den Spitzberg heran und stehen in engem Zusammenhang mit den nahe bei dem Spitzberg im Kraterboden gelegenen. Diese Verhältnisse zeigen deutlich, dass der Strom nicht, wie Dressel[2] angiebt, beim Spitzberg hervorbrach; wie denn auch an ihm nichts von einem Krater zu entdecken ist, durch dessen Ausbruch der Nordrand des Bellerberges (i. e. S.) zerstört wurde[3].

In seinem weiteren Verlaufe gegen Cottenheim lässt sich der Strom des Winfeldes durch einen gut hervortretenden bewaldeten Rücken, der mit alten Lavabrüchen bedeckt ist, bis zur Bahn nordwestlich Kottenheim verfolgen.

---

[1] Vergl. Taf. XIII.

[2] L. Dressel, Laacher Vulcangegend. p. 52, 53.

[3] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 353.

Auch ostwärts, am Fusse des Büden hervorbrechend, scheint ein Strom geflossen zu sein, direct auf Kottenheim zu; wir wollen ihn den Kottenheimer Strom nennen. Er ist nicht aufgeschlossen, verräth jedoch seine Anwesenheit durch zahlreiche rothe Schlacken, die hier auf den Feldern anstehen. Ein neuer Aufschluss am Kottenheimer Bahnhof kann auf ihn bezogen werden. Gegen den Mayener Strom lässt sich keine Grenze angeben; vom Strom des Winfeldes wird er jedenfalls durch die von Kottenheim nach NW. heraufziehende Schlucht getrennt. Bezüglich der petrographischen Beschaffenheit unterscheiden sich all' diese Laven, wie bereits erwähnt, durchaus nicht von derjenigen des Mayener Stroms.

Das Gesammtareal des Bellerberges bildet sonach ein unregelmässiges Viereck, dessen Ecken gegeben sind durch den SO.-Ausgang von Mayen, die Radscheck'sche Grube, den Elisabethbrunnen zwischen Kottenheim und Obermendig und das Dorf Ettringen.

Die Bedeckung der Ströme mit lockerem Material wechselt sehr stark. An manchen Stellen tritt die Lava unmittelbar zu Tage, an anderen ist die Bedeckung ziemlich bedeutend. So wurde an einer Grube dicht am kleinen Bellerberg folgendes Profil beobachtet[1]:

| | | |
|---|---|---|
| Ackererde . . . . . . . . . . . | 1 m | Hangendes. |
| Bimsteinschichten mit Lavabrocken und Schieferschülfern . . . . . | 0,5 „ | |
| Lehm bezw. Löss . . . . . . . . | 0,5 „ | |
| Lehm mit Lavastücken . . . . . | 0,5 „ | Liegendes. |
| | 2,5 m | |

Darunter folgt der geflossene Strom und als dessen oberster Theil die rothen porösen Rollenschlacken, hier Mucken oder Krotzen genannt. Dieselben sind z. B. auf dem Winfelde und in den Gruben westlich der Strasse Mayen—Ettringen 2—3 m mächtig. Darunter folgt die abbauwürdige Lava. Sie gleicht in ihren Contractionsformen im Allgemeinen der von Niedermendig, wie sie Dressel[2] beschrieben und abgebildet hat. Sie ist in kräftige Säulen oder Schienen von 8—10 m

[1] Vergl. auch das Profil bei v. Dechen. p. 356.

[2] L. Dressel, Laacher Vulcangegend. p. 79—81.

Länge und 1—1½ m Dicke abgesondert, aus denen die Mühlsteine gebrochen werden. Sie stehen meist lothrecht, sind jedoch in der Grube SW. vom Kottenheimer Bahnhofe stark thalwärts geneigt, was seinen Grund wohl in dem starken Gefälle jenes Stromes hat. Nach oben zerschlagen sich die dicken Säulen in schmälere Äste, das sogen. „Geglöcke“, und dies geht in die dünnstenglige Lava oder die „Siegel“ über. Die Siegel sind am schönsten zu sehen in dem Aufschluss im Nette-Thal dicht bei Mayen, wo sie in zierlichen, durch Quergliederung in 15—20 cm lange Stücke zerfallende, sechsseitige Säulchen von 5—6 cm Durchmesser auftreten.

Unter den Säulen wird das Gestein sehr compact, specifisch schwerer und hat keine Absonderung mehr. Diese Partie nennt man den Dielstein. Er wird nicht abgebaut und ist auch selten durchteuft worden, so dass wir über die Unterlage der verschiedenen Ströme nicht gut unterrichtet sind.

Der Mayener Strom ruht mit seiner Stirn im Nette-Thal auf dem Devonschiefer. Bei Radscheck's Grube war nach v. Dechen[1] früher ein Profil aufgeschlossen, wo zwischen der Lava und dem Schiefer eine 2—2½ m mächtige Schicht von Flussgeröllen mit zahlreichen Schiefer- und Lavageschieben eingeschaltet war. Diese Lavastücke bezieht v. Dechen auf den Hochsimmer oder den Sulzbusch, so dass die Lava eines jener Vulcane, vielleicht auch beider, schon der Erosion unterlag, als der Bellerberg seine Ströme ausspie. Die Lava liegt dort gegenwärtig ca. 8 m über dem heutigen Thalboden, um welchen Betrag also die Nette ihr Bett an dieser Stelle tiefer gelegt hat, als es zu der Zeit war, wo sich der Mayener Strom hinein ergoss.

Die Unterfläche des Stromes wurde durchteuft (im Jahre 1861) in einem Keller[2] an der Strasse von Mayen nach Hausen. Es fanden sich daselbst von oben nach unten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dielstein . . . . . . . . . . . . . . . | ca. | 3 | m |
| Untere Rollschlacken . . . . . . . . . | „ | 0,5 | „ |
| Magneteisensand mit Flussgeröllen . . | „ | 0,3 | „ |
| Thon . . . . . . . . . . . . . . . . . | | x | „ |

[1] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 361 und Verhandl. des nat.-hist. Vereins f. Rheinl. Bonn. 1. (1844.) p. 67 u. Taf. II.

[2] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 357.

Der Strom des Winfeldes ruht nach demselben auf Sand- und Thonlagen der Braunkohlenformation (Miocän).

## IV. Das gangartig auftretende Gestein.

Den Laven schliesst sich jenes Gestein an, das am Centralkegel Gänge bildet, aus dem die Gangreste am Spitzberg und an der kleinen Erhebung zwischen diesem und dem Bellerberg (i. e. S.) bestehen, und das in derselben Weise wohl auch am Ettringer Bellerberg (i. e. S.) und am Mayener Bellerberg auftritt.

Makroskopisch ist es ein gelblichgraues, dichtes Gestein mit sehr feinen Poren. Es unterscheidet sich sowohl durch seine Farbe, als auch durch die geringe Porosität einerseits von den Laven, andererseits von den Schlacken. Als Einsprenglinge treten auf: Schlanke Augite und Hornblenden, die bis 1 cm lang werden; dazu gesellen sich stecknadelkopfgrosse, blaue Hauyne und Restchen von Quarz und Feldspath. Zahlreiche gelbe Tüpfel treten so häufig auf, dass sie geradezu charakteristisch sind für das Gestein; makroskopisch machen sie den Eindruck von Glas.

U. d. M. tritt eine gut ausgeprägte, porphyrische Structur entgegen. Die Grundmasse ist grau; sie ist sehr fein struirt und ist nur an günstigen Stellen der Präparate durchsichtig. Sie besteht vorzugsweise aus einem glasigen Grundteig, der überall durch zahlreiche Mikrolithen von Augit und Feldspath entglast ist. In dem Grundteig gleichmässig vertheilt sind Erzkörnchen in meist scharfen regulären Durchschnitten. Die Feldspathe und Augite der Grundmasse gehen über Mikrolithengrösse kaum hinaus. Auch wurden einzelne Hornblendeflitterchen zweiter Generation[1] beobachtet. An Einsprenglingen finden sich: Eine ältere Generation von grünen oder gelbgrünen, schwach pleochroitischen Augiten; sie treten sowohl selbständig in ziemlich grossen Individuen, meist jedoch als Kern einer jüngeren Generation auf. Diese ist die zahlreichere und besteht aus intensiv gelb gefärbten, nicht pleochroitischen Krystallen, die sich durch ihre leuchtend gelbe Farbe von den Augiten der Lava unterscheiden. Oft zeigen

[1] Vergl. oben p. 24.

sie Flecken, die einen Stich in's Rothe haben. Die an ihnen gemessene Auslöschungsschiefe schwankt zwischen 20° und 28° c/c. Sie scheint im Allgemeinen nicht hoch zu sein. So war auch die Auslöschungsschiefe des gelben Randes in allen beobachteten Fällen geringer als die des grünlichen Kernes. Die Differenzen schwankten zwischen 8° und 10°. Hornblende ist in diesem Gestein sehr häufig. Sie tritt auf in stark pleochroitischen Individuen, die öfters scharfe Krystallcontouren haben; doch treten auch Bruchstücke von Krystallen, sowie häufig magmatische Umwandlungserscheinungen auf. Biotit scheint recht selten zu sein; manche schmale biotitähnliche Leiste erweist sich als ein gerade auslöschender Hornblendeschnitt. Ganz vereinzelt wurden Leucite wahrgenommen. Ebenso einmal ein gelbliches Titanitkorn mit opakem Rand, sowie einige Apatitkrystalle. Besonders auffallend sind die zahlreich auftretenden, dichten, filzartigen Anhäufungen kleiner, gelber, leistenförmiger Augite. Sie sind vorzugsweise an den Hohlräumen angesiedelt und kleiden deren Wände aus. Einzelne Kryställchen ragen frei in die Pore herein und sind dann wohlausgebildet. Öfters sind die Augitchen dieser filzartigen Masse so klein, dass man sie erst bei starker Vergrösserung erkennen kann; bei schwacher Vergrösserung macht das Ganze den Eindruck von gekörneltem Glas. Sie sind wohl durch Einschmelzung von Quarzkörnchen entstanden, und erscheinen makroskopisch als die erwähnten gelben Tupfen.

## V. Die lockeren Auswürflinge.

Den geflossenen Laven schliessen sich die lockeren Auswürflinge an, insoweit sie aus demselben Magma wie jene entstanden sind. Ihre chemische Zusammensetzung ist identisch mit derjenigen der zugehörigen Lava. Da sie als Projectile aus der Esse geschleudert wurden, kühlten sie sich sehr rasch ab und unterscheiden sich deswegen in ihrer Ausbildung beträchtlich von der Lava. Der Korngrösse nach kann man sie eintheilen in: Schlackenblöcke, Bomben und Lapilli.

Zu den ältesten Auswürflingen sind jedenfalls diejenigen zu rechnen, welche das Gerüst des grossen Bellerberg-Kraters

bilden. Sie treten am deutlichsten am Ettringer Bellerberg (i. e. S.) hervor. Hier sind es mächtige rothe und graue Schlackenblöcke von nicht sehr hervortretender Porosität. Sie sind meist flach zusammengedrückt und zeigen so die Gestalt, welche die in plastischem Zustand hier aufgethürmten Lavakugeln infolge der eigenen Schwere und des Druckes der darüberliegenden annehmen mussten[1]. Ausser diesen sind auf den Abhängen verstreut kleinere Blöcke, Bomben und Lapilli. Viele sind grauschwarz, sehen aus wie echte Lava und unterscheiden sich auch u. d. M. wenig von solcher. Daneben treten graue, rothe und rothbraune echte Schlacken auf.

Einer anderen, jedenfalls jüngeren Thätigkeitsperiode gehört jenes Schlackenagglomerat an, das am inneren Bellerberg-Abhang (i. e. S.) und am äusseren Büden-Abhang aufgeschlossen ist. In ihm tritt rothes und schwarzes Schlackenmaterial auf. Diese Schlacken sind meist ausserordentlich porös und zellig und haben ein bienenwabenähnliches Aussehen. Die Hohlräume sind oft plattgedrückt und in parallelen Lagen angeordnet. Das Gewicht ist ausserordentlich gering. Obwohl die schwarzen und rothen Schlacken am Bellerberg (i. e. S.) in getrennten Aufschlüssen vorkommen, so sind sie doch nicht wohl zu trennen, weil sich am Büden alle Übergänge von schwarzen zu rothen Schlacken finden. Vielleicht haben ursprünglich schwarze Schlacken durch die oxydirende Einwirkung von Fumarolendämpfen eine rothe Färbung bekommen.

Makroskopisch sind sie durch eine grosse Zahl von Einsprenglingen ausgezeichnet. Neben zahlreichen Augit- und Hornblendesäulchen tritt hier auch Glimmer in zierlichen, schwarz- und goldglänzenden Blättchen auf. Letztere sind auch öfters roth und von erdigem Ansehen.

U. d. M. zeigen die Grundmassen eine graue, röthliche oder schwarze Färbung. Die rothen und schwarzen Grundmassen bleiben auch nach dem Behandeln mit Salzsäure undurchsichtig; letztere nehmen dabei eine graue Färbung an, indem Eisen in Lösung geht. Etwas durchsichtiger sind die Grundmassen der grauen und röthlichgrauen Schlacken. An

[1] H. v. DECHEN, Führer zum Laacher See. p. 352.

den dünnsten Stellen sieht man in ihnen viel farbloses Glas, das stellenweise doppelbrechend ist; in ihm sind ausgeschieden Augit- und Feldspathleistchen, Erzkörnchen und manchmal etwas Leucit. In einem aus der Mulde zwischen Büden und Centralkegel stammenden Lapill besteht die Grundmasse aus einem gelben bis schwarzbraunen, kaum durchsichtigen trüben Glas, das im auffallenden Licht schwarz- und rotherdig erscheint. Darin sind Erzkörnchen und schmale, schief auslöschende Nädelchen, die vielleicht Feldspath sind, ausgeschieden. Als Einsprenglinge sind vorhanden: Augit in grünen, gelben und grauen Krystallen; sie sind häufig scharfkantig ausgebildet und treten vortrefflich aus dem Grundteig hervor. Auch Hornblende ist sehr häufig. In einem Falle wurde in ihr ein grosser Augiteinschluss beobachtet. Der nicht sehr häufige Biotit hat starke Corrosionsspuren. Ein grosser basaler Schnitt hat eine ganz unregelmässige Gestalt mit starken Ausbuchtungen und Einschnürungen angenommen. Eine Leiste war durch Bewegungen des Magmas stark gebogen und ausgefasert. Hie und da finden sich Olivinkörner; an eines derselben haben sich schmale Biotitblättchen angesiedelt.

## VI. Die Einschlüsse.

Die Einschlüsse lassen sich in zwei grosse Gruppen trennen, nämlich in solche, die mit der umhüllenden Lava eine gewisse Ähnlichkeit in Bezug auf mineralogische Zusammensetzung und Ursprung haben, und andere, die durchaus den Charakter von Fremdkörpern tragen und sich in ihrer Zusammensetzung mehr oder minder deutlich von der Lava unterscheiden. Erstere nennt Lacroix[1] homöogene, letztere enallogene Einschlüsse. Sauer hatte dafür bereits früher die Bezeichnungen endo- und exogen[2] in Vorschlag gebracht.

Die enallogenen oder exogenen Einschlüsse sind losgerissene, mehr oder minder stark durch kaustische und chemische Einwirkung des Magmas veränderte Stücke aus den Wänden des vulcanischen Herdes und seines Eruptionscanales. Aus

---

[1] A. Lacroix, Les enclaves des roches volcaniques. Macon 1893. p. 1.
[2] F. Zirkel, Petrographie. 1. p. 794.

unserem Gebiete sind eine Menge solcher nicht zu verkennen und auch als solche schon lange bekannt, so die Einschlüsse granit- und gneissartiger Gesteine des Grundgebirges, die Grauwacken, Schiefer und Kalke des Devon und endlich die tertiären Thone.

Doch treten auch viele andere auf, über deren endo- oder exogene Natur man sehr im Zweifel sein kann. An der Zusammensetzung derselben betheiligen sich vorzugsweise basaltische Hornblende, dunkler Glimmer, grüner Augit, mono- und trikliner Feldspath, selten etwas Quarz, ein rhombischer Pyroxen, sowie etwas Titanit und Apatit.

Doch kann man diese Einschlüsse nicht eher mit Sicherheit als endogen bezeichnen, bis der Beweis erbracht ist, dass das andesitische Magma, ebenso wie es im intratellurischen Stadium grünen Augit, Hornblende und Biotit lieferte, auch Orthoklas und Plagioklas in grossen Krystallen, sowie Titanit ausscheiden konnte. Letzterer wurde bis jetzt nirgends als Bestandtheil der normalen Lava gefunden. Die Feldspathbildung fand aber gerade in der letzten Periode der Consolidation statt. Die isolirten, stark angeschmolzenen Feldspathstücke, die man in der Lava findet, stammen wohl ebenso wie die Quarzstücke aus zerspratzten exogenen Einschlüssen. Dafür spricht auch schon ihre ungleichmässige Vertheilung in der Lava. Manche der in Rede stehenden Einschlüsse haben einen geringen Quarzgehalt und sind aus diesem Grunde wohl für exogen zu halten, da Quarz niemals mit Sicherheit als primäre intratellurische Ausscheidung basischer Magmen beobachtet wurde [1]. Bei anderen spricht eine ausgesprochene Schieferung gegen den endogenen Ursprung, während wieder andere durch richtungslose Structur, Zurücktreten des Feldspath und Vorhandensein eines Glasrestes wohl für endogen gelten könnten.

Wegen dieser Schwierigkeiten erscheint für den vorliegenden Fall eine Trennung in die beiden Hauptgruppen nicht wohl durchführbar. Desswegen sollen die Einschlüsse

[1] Diller und Iddings haben allerdings diese Möglichkeit für quarzreiche nordamerikanische Basalte angenommen; vergl. indess die Bedenken F. Zirkel's gegen diese Auffassung (Petrographie. 1. 714, 715) und die ausführliche Widerlegung durch A. Lacroix (Les enclaves etc. p. 21 ff.).

im Folgenden nach dem Mineralgehalt geordnet werden. Bei den angeführten, einschlussartig auftretenden Mineralien ist die exogene Natur bis auf den Olivin nicht zweifelhaft; unter den Gesteinen sind sicher exogen die Grauwacken- und Thoneinschlüsse, die Quarz-, Feldspath- und Sillimaniteinschlüsse und die Kalkknollen.

Die Einschlüsse kommen in allen Grössen vor. Von Blöcken mit $\frac{1}{2}$ m Durchmesser gehen sie herab bis zur mikroskopischen Grösse. Sie sind so zahlreich, dass es kaum möglich ist, ein Lavastück zu erhalten, das vollkommen frei von Einschlüssen oder deren Trümmern ist. Makroskopisch wurden die Änderungen, welche diese Einschlüsse durch den Einfluss des Magmas erleiden, von J. Lehmann[1] untersucht. Die meisten Einschlüsse findet man in den Schlackenagglomeraten und in den in der Nähe des Kraters gelegenen Stromtheilen; besonders reichlich sind sie auf dem Winfelde, am Nordende des Mayener Stromes und in den Gruben westlich der Strasse Mayen—Ettringen zu finden, während sich in grösserer Entfernung nur Quarz als einziger erhaltener Rest findet. Auf die Einschlüsse wirkte einerseits die mechanische Kraft der fliessenden Lava und der Explosionen, andererseits die schmelzende und auflösende Kraft des Magmas. Grössere Gesteinsbrocken wurden in kleinere Stücke zertheilt, die um so leichter eingeschmolzen wurden. Oft zerfiel der Einschluss, wenn ein gemengtes Gestein vorlag, in seine einzelnen Bestandtheile, von denen nur die schwer im Magma löslichen unversehrt erhalten blieben. Compacte Stücke erfahren durch Auflösung und Umschmelzung einzelner Bestandtheile eine Änderung der Structur. Auf dem Winfelde kommen Granitblöcke vor, die vollständig cavernös geworden sind. In den Hohlräumen hängen an den Wänden zierliche Tröpfchen einer glas- oder porzellanartigen Schmelze. Die in den Schlacken auftretenden Blöcke sind ausserordentlich mürbe geworden. In einem Quarz-Feldspatheinschluss des Bellerberges (i. e. S.) befindet sich ein schmutziggelb bis bräunlich gefärbtes Glas, das schaumig aufgebläht ist und von einer Porenwand zur anderen

[1] J. Lehmann, Einwirkung eines feurig-flüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse. Verh. nat.-hist. Ver. f. Rheinl. u. Westf. **31**. (1874.) p. 1.

ausgespannte dünne, löcherige Häutchen bildet. Viele Einschlüsse sitzen in Hohlräumen, und zwar ist die Grösse des Hohlraumes umgekehrt proportional derjenigen des darin liegenden Einschlusses. Die Hohlräume sind auf Kosten der Einschlüsse gebildet[1] durch Verdampfen flüchtiger Bestandtheile. In ihnen siedelten sich die Contactmineralien theils durch Auskrystallisiren aus der Schmelze, theils durch Sublimation an.

### 1. Einzelne Mineralien.

Von einzelnen im Gestein isolirten Mineralien sind folgende hervorzuheben:

Hauyn kommt in stecknadelkopf- bis erbengrossen blauen Stücken vor, die niemals Krystallform zeigen. Hie und da treten auch grössere Aggregate auf. U. d. M. zeigt er die bekannten, oben beschriebenen Formen. Nach J. Lehmann stammt er aus Hauynophyr[2], vielleicht auch aus hauynführenden Sanidiniten.

Zirkon erscheint in schönen rothen, wohlausgebildeten Kryställchen mit quadratischem Prisma und der Pyramide derselben Stellung, die nur lose in der Lava sitzen. Manche Individuen machen an der Oberfläche einen geflossenen Eindruck. In Bezug auf Löslichkeit verhält er sich dem Magma gegenüber sehr indifferent. An Zirkonen des Siebengebirges hat Dannenberg[3] nachgewiesen, dass nie eine Spur von Contactwirkung vorhanden ist.

Seltener scheint Korund zu sein. v. Dechen[4] erwähnt ihn als makroskopischen Gemengtheil. Mikroskopisch wurde er nur einmal als trübes blaues Korn ohne Contacterscheinungen festgestellt.

Isolirter rother Granat wurde einmal in den schwarzen Schlacken des Bellerberges beobachtet. Es ist ein unregelmässiges Korn, das Quarz- und Magnetiteinschlüsse beherbergt. Es ist von Sprüngen durchzogen und zeigt, trotzdem die Grundmasse dicht an es herantritt, keine Contacterschei-

---

[1] J. Lehmann, Verh. nat.-hist. Ver. Bonn. **31**. (1874.) p. 12.

[2] Verh. nat.-hist. Ver. **31**. (1874.) p. 11.

[3] A. Dannenberg, Studien an Einschlüssen in den vulcanischen Gesteinen des Siebengebirges. Tschermak's Mitth. **14**. (1894.) p. 23.

[4] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 357.

nung. Seine Erhaltung erklärt sich wohl durch die rasche Abkühlung der Schlacken, da er neben Biotit gewöhnlich zuerst von dem Magma gelöst wird[1]. Zirkon, Korund und Granat sind jedenfalls Reste von granit- und gneissartigen Einschlüssen, in denen sie auch öfters zu beobachten sind.

Hierher gehört auch der eigenthümliche, bouteillengrüne Olivin[2], der meist in einzelnen kleinen Krystallen, aber auch in solchen von 2—3 cm Durchmesser auftritt. Er ist fast immer fest mit der Lava verwachsen und scheint durch Hitzewirkung in seinem Gefüge gelockert zu sein; denn beim Anschlagen springen die Kerne aus, und es bleiben rectanguläre Rahmen zurück. Die Lockerung des Gefüges geht sonach den pinakoidalen Spaltrissen parallel. An diesen durch Hitzewirkung geöffneten Spaltrissen setzt auch die Verwitterung ein, die jedoch nie weit vorgeschritten ist und sich nur auf die Bildung einer dünnen, braunen Rinde beschränkt. Es mag dahingestellt bleiben, ob alle Olivine exogener Natur sind. Vielleicht sind die olivgrünen Olivinkörner der Lava Ausscheidungen des intratellurischen Stadiums, ebenso wie die Hornblende u. a.[3]

Hier kommen noch in Betracht isolirte Feldspathstücke, insofern sie Bruchstücke granit- und gneissartiger Gesteine sind. Am häufigsten trifft man sie in der Nähe des Kraters, in grösserer Entfernung von ihm sind sie bereits eingeschmolzen. Sie sind von unregelmässigen Sprüngen durchsetzt und haben sich mit seltsam gestalteten Poren bedeckt; dieselben scheinen meist leer zu sein; doch fanden sich solche von rundlicher Gestalt, die Flüssigkeit mit kleiner Libelle enthielten. Randlich schmelzen sie zu farblosem Glas. Selten hat am Rand des angeschmolzenen Individuums eine Neubildung von Feldspath stattgefunden, indem sich schmale kurze Leistchen parallel nebeneinander gruppirten und dem Feldspath ein sägeartig gezacktes[4] Ansehen geben. Die Grund-

---

[1] A. Lacroix, Les enclaves etc. p. 55.

[2] J. Lehmann, Verh. nat.-hist. Ver. **31**. (1874.) p. 8.

[3] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See, erwähnt noch Kupferglanz, Buntkupfererz, Kieselkupfer. Sie stammen vielleicht aus Erzgängen des Devonschiefers.

[4] A. Lacroix, Les enclaves etc. p. 63. tab. II fig. 2.

masse scheint sich mit dem Schmelzproduct des Feldspaths zu mischen; beide stehen oft in engstem Verband.

Sehr gleichmässig durch die Lava vertheilt ist der Quarz. Er kann denselben Ursprung wie die Feldspathe haben, mag aber auch z. Th. aus devonischen Quarziten stammen. Die Hohlräume, in denen er sitzt oder gesessen hat, sind an den Wänden mit dunkelgrünen Augitnadeln, dem Porricin, überzogen. Diese Hohlräume sind auf Kosten des Quarzes entstanden durch die sich an ihm bei der Einschmelzung entwickelnden Dämpfe. Je kleiner also der Quarzrest, desto grösser der Hohlraum, in dem er sitzt. Sie enthalten nebeneinander drei Modificationen der Kieselsäure. LEHMANN[1] fand in ihnen durch Umkrystallisiren aus der Schmelze entstandene Quarzkryställchen mit der seltenen Fläche 0P (0001); ferner hat sich Tridymit gebildet und dazu noch reguläre Kieselsäure, Christobalit[2]. Letzterer bildet milchweisse Oktaëderchen mit ausgehöhlten Flächen und gerundeten Kanten. Nach LACROIX[3] hat sich ein Theil des Tridymit, des Pyroxen und der Christobalit durch Sublimation gebildet; während der Quarz, ein Theil des Tridymit und des Pyroxen aus dem Schmelzfluss krystallisirt sind, da sie oft in enger Verbindung mit Glaströpfchen auftreten. Mikroskopisch ist Quarz sehr häufig, er fehlt in keinem Schliff, und zeigt die bekannten, vielfach beschriebenen Erscheinungen[4]. Er ist von Sprüngen durchzogen, mit leeren Poren bedeckt, gerundet oder durch Auflösung in mehrere Stücke zerfallen. Das Resultat der Auflösung ist ein farbloses bis lichtbräunliches Glas, in dem sich zahlreiche grüne Augitsäulchen gebildet haben. Sie bilden meist einen dichten Filz und sind an der Porenwand aufgewachsen; doch findet sich auch der Fall, dass ein schmaler Kranz von Augiten an dem Quarzkorn aufgewachsen ist. Auch kann das Glas ganz zurücktreten, so dass der Quarz nur von einem Augitkranz umgeben ist. In anderen Fällen ist der Quarz ganz aufgelöst; an seine Stelle ist ein regellos verfilztes Augit-

---

[1] J. LEHMANN, Die pyrogenen Quarze in den Laven des Niederrheins. Verh. nat.-hist. Ver. f. d. Rheinl. **34**. (1877.) p. 203.

[2] LACROIX, Les enclaves etc. p. 31.

[3] LACROIX, Les enclaves etc. p. 32.

[4] ZIRKEL, Petrographie. **3**. p. 102.

aggregat getreten. In einzelnen Präparaten schiebt sich zwischen die Augitzone und die Lavagrundmasse schwach doppelbrechende, undulös auslöschende Feldspathsubstanz.

## 2. Gesteinseinschlüsse.

### a) Grauwacken und Thone.

Von Gesteinseinschlüssen erwähnen Lehmann[1] und Lacroix[2] zunächst solche von devonischer Grauwacke. Sie bestehen aus Lagen von Quarzkörnern, die in der gewöhnlichen Weise geschmolzen sind und einem thonigen Bindemittel, das ebenfalls glasig geworden ist. In diesem Glase fand Lacroix Cordierit, begleitet von Spinell und Augitmikrolithen. Lehmann beschreibt ausserdem noch Magnetit und Eisenglanzlamellen.

Der Thon, welcher wohl dem Tertiär entstammt, ist meist rothgebrannt, wie die Thonwaaren.

### b) Quarz-Feldspatheinschlüsse.

Besonders reich sind die Schlacken und Laven des Bellerberges an Quarz-Feldspatheinschlüssen. Sie stammen aus dem krystallinen Grundgebirge und mögen grossentheils auf granit- und gneissartige Gesteine zurückzuführen sein. Von Glimmer ist meist keine Spur mehr vorhanden. In weniger angegriffenen Stücken beobachtet man den Zerfall in Spinell, der von Augitmikrolithen begleitet ist[3]. Reste von Augit finden sich öfters. Im Allgemeinen sind die Quarze und Feldspathe dieser Einschlüsse nicht stark angegriffen. Beim Beginn der Einwirkung werden die Feldspathe sprüngig und bedecken sich mit zahlreichen runden oder länglichen Poren, die manchmal so dicht gehäuft sind, dass sie ihn trüben. Im weiteren Verlauf des Processes schmilzt er randlich zu einem farblosen bis braunen Glas, in dem manchmal eine lebhafte Regeneration stattfindet.

Es sollen im Folgenden eine Anzahl solcher Einschlüsse beschrieben werden.

Zunächst ein Bruchstück von 3 cm Länge mit elliptischem

---

[1] J. Lehmann, Verh. d. nat.-hist. Ver. d. preuss. Rheinl. **31**. (1874.) p. 27.

[2] Lacroix, Les enclaves etc. p. 53.

[3] Lacroix, Les enclaves etc. p. 112.

Querschnitt. Es macht den Eindruck eines Geschiebes. Seine Grenzen gegen die Lava sind so scharf, dass es unmöglich durch Abschmelzung seine Gestalt erhalten haben kann. Auch u. d. M. ist keine Contactwirkung zu erkennen. Es ist ein feinkörniges Gemenge von Feldspathstücken, Orthoklas, Plagioklas, Mikroklin und Quarzkörnern mit Magnetit und Augitresten. Die einzig wahrnehmbare Veränderung ist die, dass der Feldspath in der Nähe des Contactes etwas getrübt ist. Andere Einschlüsse zeigen äusserlich schon deutlichere Schmelzwirkungen. Einer ist zum Theil noch compact und enthält an diesen Stellen erdig weissen Feldspath und klaren Quarz, sowie eine braune Glaslage, die wohl von aufgelöstem Glimmer stammt. Ein anderer Theil dagegen ist vollständig cavernös geworden und besitzt zahlreiche Tröpfchen einer glas- oder porcellanartigen Schmelze. Solche durch und durch zellig gewordenen Einschlüsse treten zuweilen in grossen Blöcken auf; die Schmelztröpfchen sind oft mit Porricin überzogen. Ein aus dem compacten Theil eines Handstücks entnommener Schliff hat neben klaren, sprüngigen Quarzstücken Orthoklas, der durch zahlreiche Hohlräume getrübt ist. Auflösung ist an keinem von beiden wahrzunehmen. Ausserdem sind einzelne Augitrestchen, sowie eine gelbe, faserige, wenig auf polarisirtes Licht wirkende Substanz vorhanden. Nur in den vollständig verschlackten und zellig gewordenen Stücken haben Quarz und Feldspath Auflösung und letzterer z. Th. Regeneration erfahren. Die Quarze sind nur z. Th. corrodirt; man findet auch scharfkantige Stücke ohne Spuren von Auflösung. Um so stärker ist der Feldspath beeinflusst. Er hat durch Corrosion höchst sonderbar gerundete und stark ausgebuchtete Formen angenommen. Es kommen auch Individuen vor, die durch Auflösung in mehrere Theile getrennt sind. Der von der Auflösung verschont gebliebene Rest hat meist eine runzelige, stark getrübte Oberfläche. Beobachtet man in stark convergentem Licht, so hat es den Anschein, als ob diese Körnelung durch einen der Auflösung voraufgehenden Zerfall des Individuums in lauter kleine Körnchen verursacht sei. Das Resultat der Lösung ist ein farbloses Glas, das aber nur selten vollkommen isotrop ist. Es hat grosse Neigung, sich zu individualisiren und ist öfters vollständig grau und

undurchsichtig geworden durch Anhäufung zahlreicher Entglasungsproducte. Meist entwickelt sich aus dem Glase neuer Feldspath, der entweder selbständig oder an alte corrodirte Individuen angelehnt auftritt. Stark corrodirte Feldspathe, Orthoklas wie Plagioklas sind von einem schmalen Rand regenerirten Feldspaths umgeben, aus dem nach entgegengesetzten Seiten lange Feldspathleisten in paralleler Lagerung herauswachsen. Zwischen diesen Leisten hat sich graues und grünliches Glas angehäuft, das sie stark hervortreten lässt. Die Differenz der Auslöschungsschiefen von altem und regenerirtem Feldspath wurde zu 5—7$^0$ gefunden. Solche Feldspathe mit regenerirtem Rand machen den Eindruck eines Kammes, der nach einer oder nach zwei Seiten Zinken hat. Man könnte diese Form der Regeneration die kammartige nennen. Nicht immer ist die Erscheinung so typisch ausgebildet. Sind die regenerirten Individuen nur klein, so entsteht die sägenartige, sind sie wieder etwas grösser, die crenelirte Form der Regeneration (forme dentelée en forme de dents de scie, forme crenelée)[1]. In anderen Fällen ist der stark corrodirte und getrübte alte Orthoklas beim Eintritt der Rekrystallisation als einheitliches Individuum weiter gewachsen. Die Neubildung ist kenntlich an ihrer Klarheit, ferner daran, dass Augitnädelchen aus der umgebenden Glasmasse in sie hineinragen. Die Differenz der Auslöschungsschiefen beträgt 3—4$^0$. Die Contouren des regenerirten Feldspaths sind geradlinig und treppenförmig und lassen demzufolge zwei Hauptrichtungen des Wachsthums erkennen. Doch trifft man auch die Nebeneinanderlagerung schmaler und langer gleichzeitig auslöschender Leisten neugebildeten Feldspaths ohne Anlehnung an alte Individuen. Öfters trifft man eine Form der Regeneration, die Lacroix[2] als forme de cassettes und forme de trémies bezeichnet hat, also eine kasten- oder trogartige Ausbildung des Neubildungsproductes, eine Art von rahmenförmigem Wachsthum. Diese Erscheinung tritt am deutlichsten im natürlichen Lichte hervor. Man sieht einen grau oder grünlich gefärbten rechteckigen Kern und

---

[1] Lacroix, Les enclaves etc. p. 142.

[2] Lacroix, Les enclaves etc. p. 57, 112. Taf. II Fig. 5, Taf. III Fig. 11.

um diesen herum einen farblosen Rahmen, dann wieder einen gefärbten Rahmen u. s. f. in mehrfacher Ineinanderschachtelung. Doch brauchen die Rahmen nicht allseitig geschlossen zu sein. Meist liegen mehrere solcher Schachtelkrystalle nebeneinander und bilden ein grösseres Individuum. Die farblose Substanz ist theils vollkommen isotrop, theils deutlich als Feldspath individualisirt. Die isotropen weissen Partien sind nur durch die farbigen, ebenfalls isotropen oder schwach doppelbrechenden Rahmen und Kerne sichtbar. Manche Rechtecke zeigen Wachsthumsformen, indem ihre Ecken, also die Punkte grösster Stoffzufuhr, gezipfelt sind und mit diesen Zipfeln in das Glas hineinragen. Eine andere Form der Neubildung ist die, dass in farblosem Glase regellos durcheinander meist recht grosse, einmal verzwillingte neue Feldspathleisten liegen, die eine ganz geringe Auslöschung gegen die Zwillingsnaht haben. Sie schliessen ebenfalls grünes Glas ein; ihre Unfertigkeit erkennt man an den zackigen Rändern. Es finden sich auch kleinere Leisten; doch sind sie immer grösser als die gewöhnlichen Grundmassenfeldspathe der Lava. Seltener findet die Rekrystallisation in Form von grossen und kleinen regellos begrenzten Fetzen von Orthoklas statt, die dann eine Art Pflasterstructur hervorbringen. Es finden sich auch einige Rechtecke von neugebildetem Feldspath mit 13° Auslöschungsschiefe im Maximum gegen die längere Kante; manche von ihnen sind zonar gebaut, indem die Schiefe der Auslöschung vom Kern nach dem Rande zunimmt.

Augitsäulchen sind selten; die xenomorphe Augitsubstanz ist meist zwischen die Feldspathe eingeklemmt, hat grüne, manchmal sehr dunkle ägirinartige Farben. In wohlerhaltenem alten Feldspath wurden Bündel von feinen, dünnen Nädelchen beobachtet, die so schmal sind, dass sie selbst bei starker Vergrösserung nur als Striche erscheinen. Sie haben nach Art ihres Auftretens eine grosse Ähnlichkeit mit Sillimanit, dürften jedoch nur mit Vorsicht als solcher anzusprechen sein, da derselbe in allen Gemengtheilen der feldspathführenden krystallinen Schiefer mit Ausnahme des Feldspaths eingestreut ist[1]. Für die Sillimanitnatur spricht die Thatsache, dass in

[1] Rosenbusch, Physiographie. 1. 439.

dem betreffenden Einschluss anderer selbständiger, wohl charakterisirter Sillimanit auftritt. Letzterer ist in langen und kurzen, manchmal recht breiten Säulen, untermischt mit grünem Spinell in ein feinkörniges Aggregat neugebildeten Feldspaths eingestreut. Auch für sich allein tritt er in Bündeln mit eingestreutem Spinell auf.

Ein anderer compacter Einschluss zeigt an seiner Oberfläche grosse Spaltflächen von perlmutterglänzendem Feldspath; sein Inneres ist ein feinkörniges Feldspathgemenge mit anscheinend wenig Quarz. Er ist von Adern durchzogen, auf denen sich eine dunkele Schmelze abgelagert hat. U. d. M. tritt vorwiegend Orthoklas entgegen. Er ist meist sehr klar und hat Einschlüsse von kleinen Zirkonen; ferner rundliche lebhaft polarisirende Einschlüsse, die durch einen glasartigen oder schwach doppelbrechenden Ring vom Feldspath getrennt sind. Es sind wohl randlich aufgelöste Quarzkörner. Die meisten Feldspathe sind corrodirt und haben einen durch Neubildung crenelirten Rand, der durch dunkele Substanz, die sich zwischen die Leisten gelagert hat, gut hervortritt. Es tritt viel farbloses bis braunes Glas auf, theils in grösseren Partien, theils in schmalen Bändern. Es enthält gelbbraune, gerade auslöschende, quergegliederte Säulchen, die vielleicht ein rhombischer Pyroxen sind; daneben schwarze Trichite. Andere Quarz-Feldspatheinschlüsse zeigen noch geringere Veränderungen, sind jedoch durch ihren Mineralgehalt merkwürdig. Einmal hat der Feldspath zahlreiche Apatitsäulchen als Interpositionen. Neben den beiden Hauptbestandtheilen tritt noch Zirkon auf: Eine grosse Säule mit unklarer Endigung, viele kurze Säulchen mit Pyramidenflächen und unregelmässige Körner. Durch einen dieser Zirkone ist ein Apatitsäulchen quer hindurchgesteckt. Dazu kommt noch ein Augit- und ein Titanitkorn. Ein ähnlicher Einschluss enthält schmale Leisten eines schwach pleochroitischen, fleckig blauen, sprüngigen Minerals mit scharfem Relief und lebhaften Interferenzfarben. Es ist Korund in ähnlicher Ausbildung, wie ihn K. Vogelsang[1] in Einschlüssen aus Basalten der hohen

[1] K. Vogelsang, Beiträge zur Kenntniss der Trachyt- und Basaltgesteine der hohen Eifel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **42.** (1890.) p. 30.

Eifel beschrieben hat. Das Mineral liess sich aus dem Gesteinspulver durch Flusssäure isoliren. Einige auf diese Weise oder durch Absprengen isolirte Stückchen erwiesen sich als Täfelchen mit gut entwickeltem basischen Pinakoid und zeigten sich, auf demselben liegend, als optisch einaxig und negativ. Mit der Lupe liess sich auf einem eine dreieckige Zeichnung nachweisen. Die im Schliff vorliegenden schwach pleochroitischen Leisten zeigten parallel ihrer längeren Seite eine Richtung kleinster und senkrecht dazu eine solche grösster Elasticität. Da sich nun die Schnitte // 0P als negativ erwiesen haben, so muss in diesen senkrecht zu 0P geführten Schnitten die Hauptaxe senkrecht zur längeren Kante stehen; der Korund ist also auch hier nach 0P dünn tafelig entwickelt. Sein Pleochroismus ist O = tiefblau, E = blassgrün.

Hierher gehören noch eine Anzahl feinkörniger Einschlüsse von grauweisser und grünlicher Farbe. Am Contact treten längliche Poren auf, die die Lava von dem Einschluss trennen. Im Einschluss selbst eine 2 mm breite grünliche Zone. U. d. M. sieht man am Contact eine breite Zone von farblosem Glase, in dem eine lebhafte Neubildung von Orthoklas in Fetzen und zackigen Leisten stattfindet. Auch wurde die „schachtelartige Form“ gefunden. In und zwischen dem Feldspath tritt Augit auf, in licht- bis dunkelgrünen, selbst blaugrünen Säulchen. Auf die farblose Glaszone folgt eine braune, die jedoch nicht immer vorhanden ist, es ist dann kein Feldspath, sondern nur Augit ausgeschieden, von dem auch Querschnitte vorhanden sind, mit vorherrschenden Pinakoiden und untergeordnetem Prisma. Die Feldspathe und Quarze des Einschlusses sind stark corrodirt; zwischen den gerundeten Körnern schlingt sich ein gelb- und schmutziggrün gefärbtes Glas bandartig hindurch. Letzteres enthält auch die oben erwähnten Mikrolithen von rhombischem Pyroxen, oft sehr dicht angehäuft. Sie gleichen in ihrer Ausbildung denjenigen, die F. Rinne[1] aus verglasten Sandsteinen des Basalts der blauen Kuppe bei Eschwege und der Sababurg im Rheinhardswalde beschrieben hat. Es sind lichtgelbliche,

[1] F. Rinne, Über rhombischen Augit als Contactproduct u. s. w. Dies. Jahrb. 1895. II. p. 229—233. Taf. V Fig. 2 links oben u. i. d. Mitte.

gerade auslöschende, schwach pleochroitische Säulchen. Sie sind meist bandwurmartig gegliedert, oft spiralig oder $\varrho$-artig gebogen, auch zu kleinen Kreischen gekrümmt. Dazu kommen doppelkammförmige Skelette. Vielleicht sind auch die an verschiedenen Handstücken zu beobachtenden geraden, hellgelben Nädelchen hierher zu rechnen. In anderen Einschlüssen ist das Glas vollkommen undurchsichtig und von grauschwarzer Farbe. Hie und da treten Reste von Augit und Granat auf.

Hier sind noch anzufügen Stücke von schlackigem titanhaltigem Magneteisen, die in gneissartigen Einschlüssen stecken. Seine gerundeten Formen werden für ursprünglich gehalten[1].

c) Cordierit und Sillimanit führende Einschlüsse.

Es sind richtungslos struirte Gesteine, die sich durch einen oft bedeutenden Gehalt an Cordierit und Sillimanit auszeichnen und dem krystallinen Grundgebirge, z. Th. auch vielleicht dem von vielen vermutheten unterirdischen Granitcontacthof entstammen[2].

Einer dieser Einschlüsse ist handgross und von dunkeler Farbe. An einigen Stellen erkennt man eine weisse, seidenglänzende, parallelfaserige Masse, den fibrolithartig entwickelten Sillimanit. Im Übrigen ist der Einschluss stark verschlackt, roth und schwarz angelaufen und stellenweise von dünner, glasartiger Schmelze überzogen. U. d. M. zeigt er wider Erwarten keine eingreifenden Veränderungen. Am meisten ins Auge fällt der grosse Reichthum an Sillimanit. Er tritt theils in ziemlich breiten, lebhaft polarisirenden Nadeln ohne Endflächen auf, theils bildet er einen dichten aus feinsten Nädelchen bestehenden parallelfaserigen Filz. Dazu kommt ein wasserhelles, optisch zweiaxiges Mineral mit quarzähnlichen Interferenzfarben in Form von unregelmässigen Körnern, das trotz des mangelnden Pleochroismus als Cordierit angesprochen werden muss. Die Körner sind in dichten Aggregaten lagenweise zwischen den an Menge überwiegenden Sillimanit eingeklemmt. Auch tritt letzterer hie

[1] J. Lehmann, Verh. nat.-hist. Ver. Bonn. **31.** (1874.) p. 69.

[2] K. Vogelsang, Beiträge zur Kenntniss der Trachyt- und Basaltgesteine der hohen Eifel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **42.** (1890.) p. 40.

und da als Interposition in Cordierit auf. Selten sind gut ausgebildete Cordieritkrystalle und zwar Drillinge vorhanden. Sie scheinen ursprünglich zu sein, da wegen der schweren Löslichkeit des Minerals und der geringen Veränderung des Einschlusses ein Auflösen und Neukrystallisation nicht gut denkbar ist. Ausserdem sind häufiger blassröthliche Granatkörnchen, selten Zirkon- und ursprüngliche Ceylanitkörnchen vorhanden; alle ohne erkennbare Schmelzspuren. Dazu gesellen sich grosse unregelmässige Fetzen von Pyrit, der im auffallenden Licht messinggelb glänzt, randlich aber oft schwarz und roth erscheint, infolge von Umwandlung in Oxyde des Eisens durch Hitzewirkung. Zahlreich und wohl unterscheidbar von dem in Körnern auftretenden ursprünglichen Spinell sind die zahlreich zwischen die Sillimanitnadeln eingestreuten kleinen, grünen Oktaëderchen von Ceylanit, die wohl ein Neubildungsproduct sind, obwohl dieser Einschluss nicht erkennen lässt, auf wessen Kosten sie entstanden. In der Nähe des Cordierit zeigt sich oft ein gelbes Pigment; an anderen Stellen tritt eine ähnliche mehr gelbrothe Masse auf, die das BERTRAND'sche Interferenzkreuz giebt und vielleicht ein Carbonat des Eisens ist.

Ein anderer schwarz und roth gefärbter Einschluss, an dem makroskopisch einzelne weissliche Partien zu sehen sind, zeigt u. d. M. den Cordierit in derselben Ausbildung wie der vorhergehende, mit dem einzigen Unterschiede, dass er hier öfters Gasporen enthält und grüne Spinelloktaëderchen umschliesst. Der Sillimanit zeigt hier vielfach Neigung zum Zerfall in einzelne Glieder; die Bündel durchkreuzen sich nach verschiedenen Richtungen und sind gegen das Ende hin oft aufgeblättert. Es ist etwas Plagioklas in xenomorphen Stücken vorhanden. Granat fehlt. Dagegen treten Biotitrestchen auf. Dieser Einschluss muss schon eine weitergehende Umänderung erfahren haben; denn es ist viel farbloses Glas vorhanden, dessen schwache Doppelbrechung nur im empfindlichen Gesichtsfeld wahrnehmbar ist. Ferner weist darauf der zahlreiche Ceylanit, der theils zwischen dem Sillimanit eingestreut ist, theils dichte isolirte Haufwerke bildet. Das Glas mag aus aufgelöstem Feldspath, der Spinell aus Granat oder Glimmer stammen. Schliesslich ist noch die

starke Durchtränkung des Ganzen mit rothem Eisenhydroxyd zu erwähnen.

Ein weiterer Einschluss, dem eben besprochenen äusserlich ganz ähnlich, enthält grosse Stücke von Cordierit, der hier durch seinen auch im Dünnschliff noch auffallenden Pleochroismus (farblos—violett) leicht zu erkennen ist. Er ist oft von dichtem, manchmal wellig gebogenem Sillimanitfilz durchsetzt; ferner enthält er kleine, grüne Spinelloktaëderchen, die gerade untereinander parallele, sich in zwei zu einander senkrechten Richtungen schneidende Schnüre bilden. Neben dem vorherrschenden Cordierit findet sich noch etwas Orthoklas und Plagioklas und in der Nähe des Contactes viel Quarz. Letzterer liegt in Poren und ist grossentheils zu einem bräunlichen Glas geschmolzen, in dem sich an der Porenwand eine Zone grüngelben Augits und dahinter eine solche von Plagioklasleisten entwickelt hat. Ein Quarzstück umschliesst grüne Spinelloktaëderchen, die von einem lichten Hof umgeben sind; sie sind jedenfalls durch Einschmelzung einer leicht schmelzbaren Interposition, vielleicht von Glimmer entstanden. Die wenigen Zirkonkörnchen sind, wie immer, ungeändert; der ursprünglich vorhandene Glimmer hat Spinellkryställchen geliefert, die in ein gelbliches Glas eingebettet sind; die Contouren des Glimmers (Biotits) sind oft noch zu erkennen.

Korund, der in ähnlichen Einschlüssen [1] aus Andesiten der hohen Eifel häufig ist, wurde in den vorliegenden Stücken nicht beobachtet. Dagegen beschreibt A. Dannenberg [2] einen solchen, aus der Mayener Lava stammenden, der nur aus Sillimanit und Korund besteht und durch letzteren vollkommen blau gefärbt ist. Auf Drusenräumen desselben Einschlusses hat er auch Pseudobrookit gefunden. Die Menge der Sillimanit führenden Gesteine im Untergrunde scheint bedeutend zu sein, da man oft in ganz beliebigen Schliffen Sillimanitbündel findet.

---

[1] K. Vogelsang, Beiträge zur Kenntniss der Trachyt- und Basaltgesteine der hohen Eifel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **42**. (1890) p. 35.

[2] A. Dannenberg, Studien an Einschlüssen in den vulcanischen Gesteinen des Siebengebirges. Tschermak's Min. u. petr. Mitth. **14**. (1894.) p. 35.

d) Hornblende und Biotit führende Einschlüsse.

Wir haben hier zunächst grosse Blöcke zu betrachten, die in dem Schlackenagglomerat an der O.-Seite des Büden liegen. Sie sind feinkörnig, lassen mit blossem Auge die schwarzen, glänzenden Spaltflächen der Hornblende und goldgelb glänzende Glimmerblättchen erkennen. An verschiedenen Partien desselben Blockes überwiegt bald das eine, bald das andere Mineral. Ihnen schliesst sich ein aus der Mayener Lava stammender Einschluss von dunkelbrauner Farbe an, der fast ganz aus Hornblende zu bestehen scheint. U. d. M. tritt die Hornblende in den Blöcken vom Büden auf in dicht gedrängten Aggregaten xenomorpher Individuen; sie wird schwer durchsichtig und ist stark pleochroitisch ($\mathfrak{a}$ = bräunlichgelb, oft mit Stich in's Grünliche, $\mathfrak{c}$ = rothbraun). Die Färbung ist in den randlichen Partien oft dunkeler als im Kern.

Das Maximum der Auslöschungsschiefe gegen c betrug 10°. Der Glimmer tritt auf in kleinen und grossen wirr durcheinanderliegenden Leisten und in grossen Tafeln. Seine Färbung ist ähnlich derjenigen der Hornblende, doch treten auch rothgelb gefärbte Individuen auf. Beide Mineralien haben Corrosionsspuren. Besonders deutlich ist der Glimmer angegriffen. Seine grösseren Tafeln sind stark eingebuchtet und durchlöchert. Dazu kommen in den Stücken vom Büden meist sehr grosse, das ganze Gesichtsfeld einnehmende Individuen eines farblosen Minerals mit schwachem Stich ins Grünliche. Die meisten Individuen zeigen parallele Spaltrisse. Deutliche sich schneidende Spaltsysteme wurden nicht beobachtet. Öfters ist eine schwache Quergliederung zu beobachten. Die Krystalle löschen parallel den Spaltrissen gerade aus; nimmt man an, dass die Axe c den letzteren parallel läuft, so findet man c = $\mathfrak{c}$. Das Mineral ist deutlich pleochroitisch ($\mathfrak{c}$ = farblos mit Stich ins Grünliche, $\mathfrak{a}$ = blassröthlich). Die Doppelbrechung ist schwach. Es scheint ein rhombischer Pyroxen vorzuliegen. Er ist entschieden jünger als Hornblende und Biotit, da letztere in grösserer Menge in rundlichen Körnern als Einschlüsse in ihm auftreten. Sie haben keine bestimmte Orientirung zu dem Pyroxen und erfüllen ihn oft so zahlreich, dass die Einheitlichkeit der Pyroxenindividuen sich nur durch

Beobachtung der gleichzeitigen Auslöschung ergiebt. Auch die an den Hornblenden und Glimmern durch Corrosion entstandenen Einbuchtungen sind mit Pyroxen erfüllt. Doch wurde auch einmal der Pyroxen als Einschluss in Hornblende beobachtet. Dazu kommen Feldspathstücke, Orthoklas wie Plagioklas, die meist an ihrer Oberfläche mit zahlreichen, wohl durch Hitzewirkung entstandenen, ziemlich grossen, rundlichen Gasporen bedeckt sind. Opake, metallglänzende Stücke dürften nicht dem Magnetit zuzurechnen sein, da sie sich nicht in Salzsäure lösten. Der Feldspath enthält rundliche Interpositionen von Hornblende und Glimmer. In einzelnen Theilen tritt der Feldspath vollkommen zurück, so dass solche Partien den Eindruck von endogenen Hornblende-Glimmerknollen machen. Hingegen ist wieder eines von den beiden vorliegenden Stücken deutlich geschichtet. Eine mechanische Analyse des geschichteten Einschlusses gab folgendes Resultat: Spec. Gew. des Gesteins = 3,1. Aus grobem, durch Ausschlämmen mit Wasser von Staub befreitem Pulver fielen aus bei:

G. = 3,3 die Hauptmenge, vorzugsweise der rhombische Pyroxen, ziemlich homogen.

G. = 3,29 kleine Menge, rhombischer Pyroxen, stark mit Hornblende verwachsen.

G. = 3,08 grosse Menge, meist Hornblende.

G. = 2,8 kleine Menge. Hornblende, Biotit, wenig Feldspath.

Quarz war nicht nachzuweisen.

Das aus der Mayener Lava stammende Stück enthält vorzugsweise Hornblende. Dieselbe zeigt jedoch sehr oft gerade Auslöschung. Glimmer tritt wenig auf. Einzelne wenige vorhandene blassgrünliche Augitstücke treten nicht in Beziehung zur Hornblende. Zahlreich ist Orthoklas, daneben auch Plagioklas in xenomorphen Stücken. Er ist sprüngig, randlich öfters getrübt und netzartig mit schwarzen eisenreichen Producten überzogen. Auch die oben erwähnte metallglänzende, opake Substanz tritt auf. In dem Feldspath finden sich als Interpositionen Körnchen genannter Substanz, sowie Hornblendeeichen. Die opake Substanz zeigt insofern eine Beziehung zur Hornblende, als einzelne Stücke davon Hornblenderestchen enthalten. Sie ist, wie sich aus dem

Folgenden genauer ergeben wird, ein Umwandlungsproduct derselben und soll Opacit[1] genannt werden. Dieser Einschluss ist deutlich geschichtet und sogar gefaltet. Dass Hornblende und Biotit sehr ungleichmässig vertheilt sind, zeigte die mechanische Analyse, die von einem anderen Theile des Handstücks wie der Schliff ausgeführt wurde. Das Methylenjodid wurde bis G. = 2,65 verdünnt. Bis dahin fiel fast nur Glimmer aus; bei G. = 2,65 blieb noch eine geringe Menge eines farblosen Minerals in der Schwebe, das sich u. d. M. als Feldspath erwies. Quarz war nicht nachweisbar.

Ein anderer aus den Schlacken am Ostabhang des Büden stammender geschichteter Einschluss ist geeignet, Licht auf die Natur des vorliegenden Opacit zu werfen. Er besteht aus einem in tiefschwarzen, glänzenden Blättchen auftretenden Mineral und weissen Feldspathkörnchen. U. d. M. wird das schwarze, glänzende Mineral nur an einzelnen Stellen an den Kanten durchscheinend; dabei ist ein geringer Pleochroismus zu beobachten; ebenso wurde an solchen Stellen eine geringe Auslöschungsschiefe gefunden. Es liegt die Vermuthung nahe, dass hier opak gewordene Hornblende vorliegt. In dem Opacit stecken leuchtend gelbe anisotrope Körnchen, deren Natur unbestimmbar war. Der Feldspath zeigt dieselbe Ausbildung, wie in den besprochenen Einschlüssen, auch er enthält Interpositionen von Hornblendekörnchen. Mehrtägiges Behandeln mit concentrirter Salzsäure brachte diesen Opacit nicht in Lösung. Das grobe Pulver wurde von dem Magneten nicht angezogen. Es liegt also kein Magnetit vor. Nach längerem Kochen mit Salzsäure ging ein Theil der Substanz in Lösung. Es liess sich in derselben Eisen nachweisen; die Reaction auf Titansäure blieb aus. Titaneisen ist sonach ebenfalls ausgeschlossen. Die Trennung mit Methylenjodid ergab folgende Resultate. Bei G. = 3,3 fiel eine geringe Menge schwarzer Substanz aus; die Hauptmasse wurde bei G. = 3,16 und G. = 2,96 erhalten. Der isolirte Feldspath hatte ein spec. Gew. von 2,73. Die bei G. = 2,96 erhaltene

[1] Diese Bezeichnung soll hier als Aushilfsnamen für jene opake Substanz gelten, die weder mit Magnetit noch mit Ilmenit identificirt werden kann. cf. Zirkel, Petrographie. 1. 437; Esch, Gesteine der Ecuatorianischen Ostcordillere. Inaug.-Diss. Berlin 1896. 29.

Portion wurde mit Fluorammonium aufgeschlossen und dann mit Salzsäure behandelt. In der Lösung der Chloride wurden mikrochemisch nachgewiesen: Ca, Al, Mg, Fe. Die Kieselsäure wurde als Kieselflusssäure nachgewiesen. Der Strich des vorliegenden Opacits war braun, er ritzt Quarz deutlich, Topas noch wahrnehmbar. Ein Beweis, dass dieser Opacit durch Umwandlung von Hornblende entstanden ist, ist auch die Thatsache, dass die in dem Feldspath eingeschlossenen Hornblendestückchen, weil sie geschützt waren, noch wohl erhalten sind. Der Feldspath documentirt sich durch sein spec. Gew. als der Labradormischung nahestehend. Das Gestein ist also vielleicht ein umgewandelter Hornblendeschiefer.

Einen weiteren Beitrag zur Umwandlung der Hornblende liefern zwei Lapille, der eine vom Büden, der andere vom Bellerberg (i. e. S.). Ersterer bildet ein feinkörniges Aggregat von dunkelen, glänzenden Kryställchen mit dazwischen liegender schmutziggelber, glasartiger Masse. U. d. M. zeigen beide ein Gemenge von Hornblende, Augit, opaken, schwarzen, magnetitähnlichen Körnchen in inniger Verwachsung und dazu noch Feldspath in Körnern. Die Hornblende ist stark pleochroitisch ($\mathfrak{a}$ = bräunlichgelb, $\mathfrak{c}$ = brennend roth) mit gerader Auslöschung gegen die parallelen Spaltrisse. Möglicherweise erklärt sich sowohl die brennend rothe Farbe, wie auch die gerade Auslöschung durch Hitzewirkung. Wenigstens haben C. Schneider und M. Belowsky durch Glühen von Hornblende einen Farbenwechsel und ein Sinken der Auslöschungsschiefe bis auf $0^0$ hervorgebracht[1]. Diese Hornblende ist nun äusserlich und innerlich stark zerfressen und in ausgezeichneter Weise von lichtgrünem bis farblosem Augit durch- und umwachsen, wozu sich noch zahlreiche opake, magnetitähnliche Körnchen gesellen[2]. Die in und um die Hornblende abgelagerte Augitsubstanz bildet einheitliche Individuen von $44^0$ durchschnittlicher Auslöschungsschiefe ($\mathfrak{c}/c$). Die Körnchen lösten sich auch nach 24stündigem Behandeln nicht in Salzsäure;

---

[1] Rosenbusch, Physiographie. 1. p. 558, 559.

[2] Einen ähnlichen Fall beschreibt Lacroix p. 479 und Taf. X Fig. 12 aus dem Basalt von Montaudon am Puy de Dôme als „Hornblende en voie de fusion et de transformation en augite et produits ferrugineux“.

sind also jedenfalls kein Magnetit. Ausserdem führt der Lapill noch Feldspath und in seinen Poren ein maschenförmiges, braungelbes, schwer durchsichtiges Glas, das dunkele, körnelige, in Striemen angeordnete Entglasungsproducte enthält. Es liessen sich keine Anhaltspunkte dafür gewinnen, ob dies Glas primärer Krystallisationsrückstand ist oder secundär durch Einschmelzung eines Minerals entstanden ist. Bei der mechanischen Analyse fielen grüne Augitkörner bei G. = 3,25 aus; die Hauptmasse der Hornblende schlug sich bei G. = 3,12 nieder, während Biotit erst bei G. = 3,01 hätte ausfallen können.

Hier sei noch ein Einschluss aus den Schlacken am Ostabhang des Büden erwähnt, dessen Stellung weniger unsicher ist. Dem Habitus nach ist er ein krystalliner Schiefer, also exogen. Er ist deutlich geschichtet mit einem Wechsel von rothbraunen, weissen und grünen Lagen. Hornblende ist nur in wenigen Resten vorhanden; sie ist meist in Opacit umgewandelt. Dieser tritt auch in Körnern als Interposition in grünem Augit auf. Letzterer ist vielleicht ein Neubildungsproduct und wohl auf Kosten der Hornblende entstanden. Der Feldspath, Orthoklas, Plagioklas und Mikroklin enthält Gasporen, ist randlich umkrystallisirt und hat dabei eisenreiche Producte aufgenommen.

Hier ist die geeignete Stelle, auch die Umwandlungserscheinungen der von dem Magma intratellurisch ausgeschiedenen, nirgends in den Laven fehlenden Hornblendekrystalle zu besprechen. Im besten Erhaltungszustand trifft man sie in den Schlacken und in dem Ganggestein. In den Laven treten ihre Umwandlungsproducte so häufig auf, dass sie in keinem Schliffe fehlen; doch sind sie ohne Kenntniss der Zwischenglieder, die zu unveränderter Hornblende führen, schwer zu erkennen.

Wo die Hornblende wohlerhalten ist, tritt sie auf in pleochroitischen ($\mathfrak{a}$ = gelb, $\mathfrak{c}$ = braun), stark absorbirenden Krystallen; dieselben nehmen manchmal am Rand und auch durchaus eine andere Färbung an, indem sie brennend roth werden und auch das Licht weniger stark absorbiren. Das Maximum der Auslöschungsschiefe gegen c betrug 11°. Sehr geringe Schiefe der Auslöschung, sowie gerade findet man

namentlich an den brennend rothen Stücken. Die Durchschnitte haben meist charakteristische Hornblendeform; doch existiren auch sehr viel schmale, lange Leistchen, die bei gerader Auslöschung von Biotit nicht zu unterscheiden sind. Krystalle mit scharfen Kanten und Ecken sind selten. Sehr oft sind sie zerbrochen. Die Contouren sind meist durch Corrosion geändert. Die Ecken sind gerundet; viele Individuen haben durch Abschmelzung eine Verjüngung erfahren; in andere ist die Grundmasse eingedrungen. Von der Corrosion verschiedene Erscheinungen sind die Opacitisirung und der Zerfall der Hornblende. Beide Erscheinungen lassen sich sowohl an intacten, wie an corrodirten Individuen beobachten. Der Opacit bildet bald einen dichten, undurchsichtigen, schwarzen Gürtel, der um das ganze Individuum herumläuft, bald bildet er mitten in dem Krystall eine Zone von wechselnder Breite oder auch einzelne Flecken. Mitunter sind ganze Individuen opacitisirt und lassen nur am Rand ihre ursprüngliche Natur erkennen. Als Vorstadium der Opacitisirung scheint eine schmutzige Trübung der Hornblende aufzutreten. Trotz der grossen Häufigkeit der Opacitisirung liessen sich in den Laven nur wenige Beispiele wohlerhaltener Hornblendereste in Opacit auffinden. In den Schlacken sind sie häufig. Ein solches Präparat wurde 24 Stunden lang mit Jodwasserstoffsäure (Jodkalium und Salzsäure) behandelt. Von den opaken Körnchen der Lavagrundmasse ging ein Theil unter Zurücklassung brauner Flecken in Lösung. Der grössere Theil derselben blieb unverändert, ebenso der Opacit. Die Beobachtung, dass opacitisirte Individuen als unveränderte Hornblende weiterwuchsen, wurde öfters gemacht. Eine andere Art der Umwandlung ist der Zerfall der Hornblende. Statt des einheitlichen Opacitüberzugs treten ebenfalls opake, in Salzsäure unlösliche Körnchen und Stäbchen regellos oder in streifiger Anordnung auf. Zwischen ihnen befinden sich winzige Hornblendestückchen und eine farblose bis grünliche Substanz mit leuchtenden Interferenzfarben, die als Augit zu deuten ist und hie und da etwas Feldspath. Die Augitnatur der farblosen, lebhaft polarisirenden Substanz steht dadurch fest, dass sich inmitten der umgewandelten Hornblende grössere, gut kenntliche Augitstücke finden. Die Augite eines und desselben

Individuums löschen indess nicht immer einheitlich aus. So haben wir hier eine Art von Pseudomorphosen nach Hornblende, die in keinem Schliffe fehlen. Sie haben theils typische Hornblendeumrisse, theils schmal leistenförmige Gestalt; daneben treten spindel- und keilförmige, sowie rundliche und ganz unregelmässig gestaltete auf. Die Grenze gegen die Grundmasse ist häufig verschwommen, letztere oft eingedrungen. Auch findet sich der Fall, dass eine derart umgewandelte Hornblende als Augit weiter wächst. In einem solchen Falle war das Innere eines randlich gut ausgebildeten Augitkrystalls vollständig gekörnelt und bestand aus einem innigen Gemisch von Hornblende, Augit und opaken Körnchen. Auch die Häufchen opaker Körnchen, die sich öfters als Einschluss in Augit finden, gehören hierher.

Zirkel hat die beschriebenen pseudomorphosenartigen Gebilde zuerst in der Lava von Niedermendig beobachtet[1]. Er betrachtete sie als Augite und schrieb ihre Entstehung einem analogen Process zu, wie er bei Bildung des krystallisirten Sandsteines von Fontainebleau stattfand, so dass die opaken Körnchen der krystallisirenden Kraft des Augits gehorchen mussten. Nach den vorliegenden Beobachtungen und vielen analogen Fällen liegt eine Umwandlung von Hornblende vor.

Abgesehen von der magmatischen Corrosion scheinen folgende Veränderungen der Hornblende möglich zu sein:

1. Annahme einer brennend rothen Farbe und Abnahme der Auslöschungsschiefe bis zu 0°.
2. Trübung und theilweise oder vollständige Opacitisirung.
3. Zerfall in Augit und ein eisenreiches Product.

Ein ursächlicher Zusammenhang liess sich zwischen diesen verschiedenen Umwandlungen im vorliegenden Fall nicht construiren. E. Esch[2] hat an Andesiten der Ecuatorianischen Ostcordillere gefunden, dass die Opacitisirung eine Vorstufe des Zerfalls ist. Der Opacit ist nach ihm ein Gemenge von Eisenoxyd mit einem Silicat augitischer Natur.

Dass der aus Hornblende hervorgegangene Opacit in der

---

[1] Zirkel, Basaltgesteine. p. 27, 28. Fig. 18, 19.

[2] E. Esch, Die Gesteine der Ecuatorianischen Ostcordillere. Inaug.-Dissertation. Berlin 1896.

That ein eisenreiches, complicirt zusammengesetztes Silicat sei wurde oben dargethan. Das neben Augit aus Hornblende durch Zerfall entstehende eisenreiche Product wird meist als Magnetit angesehen[1]. Auch Esch bezeichnet es als solches. Im vorliegenden Falle wurde es jedoch als gänzlich unlöslich in Salzsäure befunden. Lacroix[2] vermuthet in ihm Ilmenit, bezeichnet es jedoch an anderer Stelle kurz als produits ferrugineux[3]. Möglicherweise sind die drei verschiedenen Arten der Umwandlung auch verschiedenen Agentien zuzuschreiben. 1. und 2. entsprechen vielleicht einer durch Hitzewirkung in der Tiefe hervorgebrachten molecularen Umlagerung, während 3. ein durch die bei der Eruption erfolgende rasche Druckabnahme eintretender Zerfall ist[4].

Hier ist noch ein Augit-Glimmereinschluss zu erwähnen, der völlig frei von Feldspath ist, man könnte ihn für endogen halten, wenn nicht sein Augit eine ganz abweichende Beschaffenheit hätte.

Der Einschluss besteht zur Hälfte aus Augit, zur anderen aus Biotit. Dementsprechend ist die eine Hälfte des Handstücks roth, die andere grün gefärbt. Der Glimmer zeigt u. d. M. gelbe, nicht pleochroitische Tafeln parallel 0P und stark pleochroitische ($\mathfrak{a}$ = gelb, $\mathfrak{b}$ und $\mathfrak{c}$ = rothbraun) Leisten. Er ist rings umgeben von einem rothbraunen Product, das vielleicht das Resultat einer leichten Anschmelzung ist. Der Augit ist xenomorph, im Schliff farblos, zeigt ausserordentlich lebhafte, an Olivin erinnernde Interferenzfarben. Einige Individuen, die wegen mangelnder Spaltrisse eine Bestimmung der Lage der Elasticitätsaxen nicht zulassen, könnten in der That mit Olivin verwechselt werden. Dieselben blieben jedoch auch nach mehrstündigem Behandeln mit concentrirter Salzsäure vollkommen unangegriffen, dürften also mit Sicherheit dem Augit zuzurechnen sein. Die meisten Augite sind von parallelen Spalten durchzogen und löschen mit durchschnittlich 40° $\mathfrak{c}/c$ gegen dieselben aus. Sich kreuzende Spaltsysteme wurden

---

[1] Zirkel, Petrographie. **1.** p. 718.

[2] A. Lacroix, Les enclaves etc. p. 479.

[3] A. Lacroix, Les enclaves etc. p. 710.

[4] Vergl. F. Becke, Gesteine der Columbretes. 2. Tschermak's Min. u. petr. Mitth. **16.** (1896.) p. 328—335.

nicht beobachtet. Der Augit hat sehr viele Gasporen und hie und da Biotiteinschlüsse. Dem spec. Gewicht nach = 3,295 scheint er dem Diopsid nahe zu stehen. Feldspath ist nicht vorhanden.

Ein anderer deutlich geschichteter Einschluss besteht aus Lagen von Biotit, im Wechsel mit solchen von Orthoklas und etwas Quarz. Man kann ihn also mit Sicherheit als exogen ansprechen. Es ist ein Biotitschiefer, dessen Biotit durch die Hitzewirkung zwar noch nicht geschmolzen, jedoch zum Theil in eine schwarze Masse umgewandelt ist.

e) Augit-Feldspatheinschlüsse.

Eine grosse Rolle spielen ferner diejenigen Einschlüsse, die vorzugsweise aus Augit und Feldspath zusammengesetzt sind. Lacroix[1] stellt sie zu den exogenen Einschlüssen unter dem Namen: Enclaves feldspathiques non quartzifères. Er giebt ihnen diese Stellung, weil sich in Vorkommen des französischen Centralplateaus Übergänge zu granat-, biotit- und quarzhaltigen, echten, exogenen Einschlüssen finden.

Die im Folgenden beschriebenen Stücke stammen sämmtlich aus den geflossenen Laven. Makroskopisch sind es dunkelgrüne, grob- oder feinkörnige Massen, die eigenthümliche Anlauffarben besitzen; eingestreut sind weisse, erdige oder perlmutterglänzende Feldspathpartien. In einzelnen Handstücken treten schwarze Partien hervor; in einem tritt der Augit gegen den Feldspath stark zurück. U. d. M. sind die Augite durchaus xenomorph, von saftig grüner Farbe und hie und da schwach pleochroitisch; als Maximum der Auslöschungsschiefe gegen die Spaltrisse wurden 43° c/c gemessen. Auf stattgehabte Einwirkung des Magmas deuten die zahlreichen Gasinterpositionen, von denen er durchschwärmt ist; sie häufen sich manchmal derart, dass der Augit vollkommen trüb wird. Häufig enthält er Einschlüsse von Titanit und Apatit. In einigen Präparaten ist er ganz von einer zusammenhängenden, voluminösen, opaken Masse überzogen oder von opaken Körnchen durchsetzt. Hier schliesst sich am besten ein Einschluss an, der makroskopisch schwarze und rothe

[1] A. Lacroix, Les enclaves etc. p. 129.

Lagen zeigt und rothen Strich hat. U. d. M. zeigt es sich, dass zwischen der undurchsichtigen, schwarzen und rothen Masse grüner Augit steckt, der auch grössere schlackenähnliche Stücke davon umschliesst. Auch hier brachte mehrtägiges Behandeln mit Säure keine Wirkung hervor. — Die grossen Feldspathstücke zeigen zum grossen Theil prachtvolle Zwillingsstreifung, selten Mikroklinstructur. Er ist sprüngig, von vielfach verzweigten Gasporen bedeckt, die manchmal so dicht gelagert sind, dass trübe, graue Flecken entstehen. Er enthält viel Titanit, der aber oft in weissen Leukoxen umgewandelt ist. Auch kommen zierliche Apatitsäulchen und grobe Körner in ihm vor. Er umschliesst auch viel grüne Augitsubstanz, theils in unregelmässigen Fetzen, theils in dichtgehäuften, rundlichen und wurstförmig gestalteten Stückchen. Die im übrigen frischen Feldspathe sind stellenweise von einem grauweissen, undurchsichtigen, wolkigen Überzug bedeckt, der vielleicht von Verwitterung herrührt. Infolge einer Lockerung des Gefüges durch Hitzewirkung macht der Feldspath oft bei gesenktem Condensor einen schülfrigen Eindruck und reisst beim Schleifen aus. Die Feldspathe sind oft randlich umgeschmolzen. Die Zwillingslamellen keilen dann aus, und es tritt ein klarer, anders auslöschender, mit Augitmikrolithen erfüllter, neugebildeter Feldspath auf. In einem Einschluss scheint fast der gesammte Augit eingeschmolzen zu sein; ebenso ist nur wenig alter Feldspath vorhanden. Der meiste ist regenerirt; er ist theils selbständig, theils lehnt er sich an den älteren an und ist daran kenntlich, dass er völlig von einer schwarzen, schlackigen Schmelze erfüllt ist. Ausserdem tritt in diesen Einschlüssen noch eine rothbraune Substanz auf, in der deutliche Olivinrestchen stecken. Auch Titanit und Apatit sind selbständig vorhanden.

### f) Kalkeinschlüsse.

Sie treten in den Laven des Bellerberges in faust- bis kopfgrossen Knollen auf. Es wurden zwar in ihnen bis jetzt noch keine Fossilien gefunden; doch lässt sich wohl annehmen, dass sie aus in der Tiefe anstehenden devonischen Kalklagern stammen. da J. Lehmann in ähnlichen Einschlüssen aus den geschichteten Tuffen des Hohn bei Gerolstein Ver-

steinerungen gefunden hat, die dieselben als devonisch charakterisiren [1].

Makroskopisch ist die Lava am Kalkcontact wenig geändert; allenfalls ist sie etwas dunkeler und poröser. Der Zusammenhang zwischen ihr und dem Einschluss ist innig, nicht durch Hohlräume unterbrochen, wie bei den meisten übrigen Einschlüssen; deshalb liegen auch häufigere und bessere Contacte vor. Der Einschluss selbst hat an der Berührungsstelle eine dunkel- bis lederbraune Zone, deren Breite von 0,3—3 cm schwankt. Sie wird nach dem Kalk hin allmählich lichter. Die Hauptmasse des Einschlusses ist weiss, oft entsteht ein marmorähnliches Aussehen durch schwarze Tüpfel, rothe und gelbe Flecken. Vielfach sind diese Einschlüsse erdig und so weich, dass man mit dem Fingernagel Stücke abbröckeln kann. An manchen Stücken ist dagegen das Gefüge krystallinisch mit deutlich wahrnehmbaren Spaltflächen; hier ist auch die Härte bedeutend, indem Glas noch deutlich geritzt wird. In der Regel sind die Kalkeinschlüsse compact; doch finden sich auch grössere Hohlräume, die von zierlichen Kryställchen erfüllt sind.

Unter diesen sind vor Allem zu nennen Chalkomorphit und Ettringit. Ersterer ist von G. v. Rath [2], letzterer von J. Lehmann [3] beschrieben. Beide sehen sich äusserlich vollkommen ähnlich, bilden hexagonale, wasserhelle Nädelchen, die bei beginnender Verwitterung undurchsichtig und seidenglänzend werden. Chalkomorphit hat die Formen P, $\infty$P, 0P, spaltet basisch, liefert mit Salzsäure Kieselgallerte, ist härter als Ettringit. Seine Zusammensetzung ist folgende: $CaO = 44{,}7\,\%$, $Al_2O_3 = 4\,\%$, $SiO_2 = 25{,}4\,\%$, $H_2O = 16{,}4\,\%$, ausserdem noch etwas Natron [2]. Die Formen des Ettringit sind: P, $\frac{1}{2}$P, 0P, $\infty$P; er spaltet prismatisch vollkommen, ist wenig härter als Gyps, löst sich in Wasser. Seine chemische Zusammensetzung entspricht der Formel: $Al_2O_3$,

---

[1] J. Lehmann, Verh. nat.-hist. Ver. Bonn. **31**. (1874.) p. 19.

[2] G. v. Rath, Über ein neues Mineral auf einem Einschluss in der Lava von Niedermendig. Poggendorf's Ann. d. Phys. u. Chem. Erg.-Bd. **6**. (1874.) p. 376—378.

[3] J. Lehmann, Einwirkung eines feurig-flüssigen basaltischen Magmas. Verh. nat.-hist. Ver. Bonn. **31**. (1874.) p. 21—25.

$3SO_3 + 6(CaO, H_2O) + 26$ aq.[1] Ausserdem wurden noch beobachtet Zeolithe und Aragonit[2].

Einige Kalkeinschlüsse enthalten auch noch derben Quarz, der meist schwach gelb gefärbt ist und von einer 0,5—2 cm breiten grünen Zone, die sich u. d. M. als Augitfilz herausstellt, umgeben ist.

Sämmtliche Kalkeinschlüsse geben beim Glühen im Röhrchen reichlich Wasser und brausen beim Betupfen mit Salzsäure an verschiedenen Stellen verschieden stark. Von den erdigen Partien lassen sich leicht beträchtliche Mengen in Wasser lösen, das dann alkalisch reagirt und sich ganz wie Kalkwasser verhält. Es bildete sich nämlich bei längerem Stehen an der Luft die bekannte Haut von kohlensaurem Kalk, dessen Identität sich u. d. M. durch das Vorhandensein zierlicher Kalkspathrhomboëder, sowie die Kohlensäure-Entwickelung und die Gypsreaction bei Zusatz von Schwefelsäure nachweisen liess. Auch eine aus einem krystallinischen Einschluss entnommene Probe lieferte nach mehrstündigem Kochen mit Wasser ebenfalls eine Lösung von Calciumhydroxyd; ausserdem war in dem wässerigen Auszug noch eine Spur von Schwefelsäure nachweisbar. Der in Wasser unlösliche Rest löste sich unter Kohlensäure-Entwickelung und Abscheidung von viel gelatinöser Kieselsäure in Salzsäure auf. In der salzsauren Lösung liessen sich beträchtliche Mengen von Ca, sowie Fe nachweisen, ferner etwas Schwefelsäure. Mikrochemisch ergab sich die Anwesenheit von etwas Al. Magnesium war nicht vorhanden. Ähnliches fand bereits J. Lehmann. Er brachte 9,4 % eines Kalkeinschlusses durch mehrtägiges Auslaugen mit Wasser in Lösung. Ferner fand er viel CaO (37 %); aber auch etwas MgO (jedoch nicht über 1 %); besonders hob er den an verschiedenen Theilen desselben Einschlusses wechselnden Gehalt an Wasser und Kohlensäure hervor ($H_2O$ = 23,8 %, 18,8 %; $CO_2$ = 2,8 %, 3,1 %, 3,7 %, 6,2 %). Ausserdem bestimmte er 3,2 % Schwefelsäure und den Gehalt an Thonerde, Eisen und in Salzsäure unlöslichem Rückstand (wohl meist Kieselsäure) zu 30,6 und 30,9 %.

[1] J. Lehmann, Einwirkung eines feurig-flüssigen basaltischen Magmas. Verh. nat.-hist. Ver. Bonn. **31**. (1874.) p. 21—25.

[2] H. v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 357.

U. d. M. erkennt man, dass sich die Contactwirkung nicht weit von den Einschlussgrenzen entfernt. Die Lava zeigt jedoch hier, was Structur und Zusammensetzung betrifft, eine stärkere Umänderung als in der Nachbarschaft aller übrigen Einschlüsse. Die endomorphe Zone ist 0,2—0,4 cm breit. Die Grundmassenfeldspathe verschwinden und die isotrope, durch Salzsäure zersetzbare Glasbasis tritt stärker hervor. Die porphyrische Structur ist verwischt; es herrscht Neigung zur gleichmässig körnigen Ausbildung der Gemengtheile. Wo eine Differenzirung des Glases stattgefunden hat, hat sich Feldspath in grossen, sprüngigen, xenomorphen Orthoklasen oder in grossen, einmal verzwillingten Leisten mit fetzenhafter unfertiger Begrenzung und geringer Auslöschungsschiefe gegen die Zwillingsnaht ausgeschieden. An einzelnen Contacten haben sich grosse, rechteckige, klare Orthoklase gebildet, die Interpositionen von Calcit, Augit und Apatit enthalten. Die ältere Augitgeneration ist stark corrodirt; die Ausbildung der jüngeren Generation ist anders wie in der normalen Lava. Es hat sich durch den Einfluss des Einschlusses ein jedenfalls kalkreicherer Augit gebildet. Er tritt in bräunlichvioletten, sowie in saftiggrünen Individuen auf, die häufig einen intensiv blaugrün gefärbten Rand haben. Gut ausgebildete Krystalle sind selten; es herrscht die Form von Körnern und von schmalen Leisten. Letztere haben an den Enden manchmal zwei gabelförmige Zacken. Ausserdem fällt in der endomorphen Zone die Häufigkeit der oben erwähnten Opacitanhäufungen auf. Hie und da finden sich losgelöste Partikelchen des Einschlusses, insbesondere von Calcit; letzterer dringt auch auf Spalten in die Feldspathe ein.

Die braune Randzone des Einschlusses scheint ihre Färbung ausgeschiedenem Eisenhydroxyd zu verdanken. Gegen das Innere des Einschlusses hin, auch stellenweise innerhalb der braunen Zone, tritt eine graue Masse auf, die wenig auf das polarisirte Licht wirkt und unter gekreuzten Nicols dunkel mit einzelnen hellleuchtenden Pünktchen erscheint. Diese Masse tritt meist in rundlichen Partien mit gelblichem, nach aussen dunkeler werdendem und schliesslich rothbraunem Rand auf. In ihr finden sich farblose oder ganz lichtgraue Stellen, die unter gekreuzten Nicols als wirrer Filz lebhaft polari-

sirender, kurzer, breiter Nadelbündel erscheinen. Nicht selten sind die Nadeln in diesen Bündeln auch radialstrahlig angeordnet und lassen Andeutungen des BERTRAND'schen Interferenzkreuzes erkennen. Beim Behandeln mit Salzsäure in gelinder Wärme löste sich alles unter schwacher Kohlensäure-Entwickelung. In der abgehobenen Lösung wurde Fe nachgewiesen; beim Eindunsten lieferte sie Gypsnädelchen. Die oben genannten Eisenhydroxydränder umschliessen auch sehr oft Calcit in körnigen Haufwerken. Er zeigt hier niemals die charakteristische Zwillingsstreifung oder Druckphänomene; doch war er an den Polarisationsfarben und durch das mikrochemische Verhalten kenntlich.

Der Vergleich der chemischen und mikroskopischen Beobachtungen lehrt, dass jene von dem durchbrochenen Nebengestein losgerissenen Kalksteinbrocken unter dem Einfluss hoher Temperatur und hohen Druckes, der die Dissociation in in $CaO$ und $CO_2$ verhinderte, in der Tiefe des Eruptionscanals unter Verwischung der organischen Structur in krystallinischen Kalk oder Marmor umgewandelt wurden. Ein Theil des kohlensauren Kalkes dissocirte indess infolge der beim Eintritt der Eruption stattfindenden Druckabnahme. Das gebildete Calciumoxyd bildete mit den Tagwässern Calciumhydroxyd; letzteres wurde unter dem Einfluss der in den Wässern gelösten Kohlensäure theilweise wieder in Calcit verwandelt. Ein Theil des Calciumhydroxydes bildete mit $Al_2O_3$ und Schwefelsäure den Ettringit, dem vielleicht die oben erwähnten Nadelbündel angehören, wenn es nicht Zeolithe sind.

Durch Wechselwirkung von Kalk und Lava entstand ferner eine Anzahl von Contactmineralien, die aber nur in den krystallinisch gewordenen Einschlüssen gut zu beobachten sind. Namentlich, wenn am Contact eine innige Durchdringung stattgefunden hat, sind die Producte der Neubildung zahlreich. So hat sich in einem nussgrossen Einschluss ein ausserordentlich buntes Gemenge von Feldspath, Augit, Calcit und Glasmasse gebildet. Der Feldspath bildet wirr durcheinanderliegende, einmal verzwillingte Leisten mit ziemlich grossen Auslöschungsschiefen gegen die Zwillingsnaht. An anderen Stellen treten fetzenartige Orthoklase auf. Dazu

gesellt sich viel Augit in dunkelgrünen und grauvioletten Säulchen. Zwischen dem Feldspath-Augitgemenge tritt Calcit als Füllmasse auf. Er macht einen körneligen Eindruck, ist vielfach grau gefärbt und fast undurchsichtig und zeigt Aggregatpolarisation. In den Calcitaggregaten liegt manchmal ein xenomorphes, farbloses, faseriges, unbestimmbares Mineral, das den senkrecht zu seinen Fasern schwingenden Lichtstrahl deutlich absorbirt, parallel und senkrecht zu den Fasern vollkommen auslöscht und calcitähnliche Interferenzfarben hat. Ferner hat sich farbloses, sprüngiges Glas gebildet; auf seinen Sprüngen hat sich Calcit abgelagert.

Besonders begünstigt werden diese Neubildungen durch die Gegenwart von Quarz, zu dem sich in einem Falle noch einige Orthoklas- und Plagioklasstücke gesellen. Diese Feldspathe sind dann, ähnlich wie in den granitischen Einschlüssen, randlich aufgelöst und haben die kammartige Form der Regeneration. Ein Individuum ist durch einen bandförmigen Schmelzcanal in zwei Theile getrennt; die regenerirten Individuen sind quer durch dieses Band von Bruchstück zu Bruchstück gewachsen.

Die Quarzstücke sind theils ungeändert, theils zu braunem Glas gelöst; ferner entsteht bei Gegenwart von Quarz grünes, graugrünes und pistaziengrünes Glas. Letzteres ist öfters entglast durch graugrüne, kurze, breite, schwach doppelbrechende Faserbündel, die auch manchmal radialstrahlig verlaufen. Im weiteren Verlauf der Entglasung entstehen sehr schmale, aber lange Orthoklasleisten; ferner zahlreiche grosse, einmal verzwillingte Feldspathleisten in prachtvoll divergent strahliger Anordnung; zwischen ihnen sind Reste des grünlichen oder gelblichen Glases eingeklemmt. Die breiteren und grösseren Leisten haben meist zahlreiche Quersprünge und umschliessen Stücke des Glases. Auch bilden sich kasten- und rahmenförmig gewachsene Feldspathe, sowie Anwachskegel in Sanduhrform. Dazu kommen kleine modellscharfe Augitkryställchen und sehr grosse grüne Nadeln desselben Minerals. Zwischen den regenerirten Feldspathen wurde in einem Falle wohl ebenfalls neugebildeter Titanit gefunden.

Ein anderes sehr häufiges Contactmineral ist der Wollastonit. Er ist farblos, zersetzte sich beim Behandeln mit

Salzsäure. Bildet öfters grosse, aus kleinen Subindividuen skelettartig aufgebaute Krystalle, die, falls Durchschnitte parallel $\infty P \grave{\infty}$ (010) vorliegen, sechsseitig sind und eine im Maximum 35° (c/c) betragende Auslöschungsschiefe haben. Die Interferenzfarben sind hoch, da in diesen Schnitten die Ebene der optischen Axen liegt. Häufiger sind Schnitte aus der orthodiagonalen Zone. Sie sind nach der Axe b verlängert, zeigen selten an den Enden dieser Axe Andeutungen von Endflächen; parallel b sind sie stark zerfasert; die Fasern manchmal schwach wellig gebogen. Diese Schnitte löschen alle gerade aus und haben niedere Interferenzfarben; die Elasticität ist parallel den Fasern bald grösser, bald kleiner als senkrecht dazu. In einem dieser Schnitte wurde auch ein Axenaustritt gefunden, der ebenfalls auf eine Lage der optischen Axenebene parallel dem Klinopinakoid hinweist. Sonach kann das in Rede stehende Mineral nur Wollastonit sein. Lacroix[1] hat noch eine Umwandlung des Wollastonit in ein pektolithähnliches Mineral beschrieben. Der Wollastonit wird in den vorliegenden Schliffen manchmal trüb, färbt sich schwach gelblich und ist stärker zerfasert. Vielleicht liegt hier eine beginnende Umwandlung vor. Auch das oben beschriebene farblose, faserige, schwach absorbirende Mineral ist vielleicht als Umwandlungsproduct des Wollastonit aufzufassen.

Ausser dem Wollastonit wurde noch ein gelbes, am Rande öfters röthlichgelb gefärbtes Mineral mit lebhaften Interferenzfarben der 1. Ordnung beobachtet. Es wird durch Salzsäure angegriffen. Es tritt dicht am Contact in xenomorphen Körnern auf; sehr häufig in der Nachbarschaft des Wollastonit. Hier bildet es meist körnige Aggregate, selten grössere isolirte Körner. Im Ganzen wurden zwei isotrope Schnitte beobachtet, die im convergenten Licht ein sich nicht öffnendes schwarzes Kreuz lieferten, also sich verhielten wie Blättchen optisch einaxiger Mineralien senkrecht zu c. An diesen Schnitten wurde mit dem Gypsblättchen (roth 1) der optische Charakter als negativ ($c = \mathfrak{a}$) festgestellt. Alle anderen Schnitte waren anisotrop; hatten hie und da parallele Spaltrisse; lösch-

---

[1] A. Lacroix, Les enclaves etc. p. 153, 268.

ten parallel und senkrecht zu denselben aus; erwiesen sich als schwach pleochroitisch (blassgelb bei Schwingungen parallel den Spaltrissen, gelb und schwach absorbirend bei Schwingungen senkrecht zu ihnen). Die Bestimmungen mit dem Quarzkeil ergaben, dass parallel den Spaltrissen die Axe kleinster Elasticität (c) liegt. Hält man die Beobachtungen an iso- und anisotropen Schnitten zusammen, so ergiebt sich, dass das Mineral quadratisch oder hexagonal sein muss, dass es senkrecht zu c spaltbar ist. Die Doppelbrechung ist negativ, nicht besonders stark. Das Absorptionsschema ist $E > O$. $E =$ gelb, $O =$ blassgelb. Eine chemische Untersuchung war unausführbar, da das Mineral nicht zu isoliren war.

In der Nähe dieses Minerals und als Einschluss in ihm findet sich ferner noch Nephelin in farblosen, klaren Krystallen [1].

Granat, den LACROIX in Ettringer Kalkeinschlüssen als Contactmineral fand, wurde in keinem der zahlreichen vorliegenden Schliffe entdeckt.

Die oben erwähnten Ränder von Eisenhydroxyd umhüllen auch mit besonderer Vorliebe Wollastonitpartien, sowie das damit vergesellschaftete gelbe Mineral. Diese Art des Auftretens spricht dafür, dass das Eisenhydroxyd durch Einwirkung des kohlensauren Calcium auf ein Eisen haltiges Silicat ausgefällt worden sei. Dabei entstand unter Entwickelung von Kohlensäure Calciumsilicat in Form von Wollastonit.

### g) Sanidiniteinschlüsse.

An Einschlüssen vulcanischer Gesteine liegt ein Sanidinit vor. Es ist ein grauweisses, poröses Gestein mit grossen Sanidinen. In den Hohlräumen findet man erbsen- bis stecknadelkopfgrosse Stücke einer blauen Schmelze. U. d. M. zeigt sich, dass das Gestein nur aus Sanidin und dunkelen Erzpartien besteht. Ersterer bildet grosse rechteckige Krystalle, zwischen denen sich Hohlräume befinden. Auch kommen zwillingsstreifige klare Feldspathe vor. Der Feldspath ist wenig angegriffen. Die leicht schmelzbaren Mineralien haben

[1] A. LACROIX, Les enclaves etc. p. 153.

die oben erwähnte Schmelze gebildet. Lacroix[1] fand auch Hauyn-haltige Sanidinite und hebt ganz besonders deren Ähnlichkeit mit denen vom Laacher See hervor.

## VIII. Die Bimsteinüberschüttung.

Der Kraterboden, sowie das ganze Gebiet des Bellerberges ist von grauen Bimsteinschichten in geringer Mächtigkeit bedeckt. Sie treten gut in den vom Winfelde aus in den Krater vorgeschobenen Gruben hervor, wo zwischen dem Bellerberg (i. e. S.) und dem niedrigen Hügel folgendes Profil zu sehen ist:

| | |
|---|---|
| Lehmbedeckung und Ackerkrume . . | 1 m |
| Bimsteinschichten . . . . . . . . | ½ „ |
| Schlacken . . . . . . . . . . . . . | 2—3 „ |
| Lava . . . . . . . . . . . . . . | x „ |

In derselben Lagerung kann man die Bimsteinschichten auf allen Lavaströmen direct auf den Schlacken liegend beobachten. Selten werden sie mächtiger als ½ m; manchmal verschwinden sie ganz. Nicht selten schiebt sich zwischen die Schlacken und den Bimstein noch eine Lehmschicht von etwa ½ m Mächtigkeit ein, wie in der Grube dicht am kleinen Bellerberg und in derjenigen südwestlich vom Cottenheimer Bahnhof. Am inneren Abhang des Bellerberges (i. e. S.) in der Nähe des südlichen Kraterausganges liegt der Bimstein nur 5 cm mächtig mit Fallen nach der Kratermitte auf grobkörnigem, grauem, vulcanischem Sand. In 1 m mächtiger Schicht ist er, ohne dass das Liegende erreicht ist, in einer an der Innenseite des Büden, nördlich vom Centralkegel gelegenen Sandgrube aufgeschlossen. Das Streichen ist hier Ost—West; das Fallen 10° Nord. Über dem Schlackenagglomerat am Ostfuss des Büden trifft man ihn in horizontaler Lagerung.

Überall sind die Bimsteine stark untermischt mit 1—2 cm langen, flachen Schieferschülfern. Sie selbst sind nussgross, sehr porös, hellgrau, selten dunkel. Genauer untersucht wurden nur die in oder dicht an dem Krater abgelagerten Bimsteine.

---

[1] A. Lacroix, Les enclaves etc. p. 142.

Mit blossem Auge erkennt man sofort das reichliche Vorhandensein von Sanidin. An einem dunkelen Bimstein wurden sechsseitige Glimmerblättchen (Biotit) von 2 mm Durchmesser beobachtet.

U. d. M. treten zunächst zahlreiche, frische, sprüngige, in lebhaften Farben polarisirende Sanidine entgegen. Die wenigsten bilden allseits gut ausgebildete Krystalle; meist sind es scharfeckige Bruchstücke. Auch Corrosion ist häufig nachzuweisen; undulöse Auslöschung und zonarer Bau sind häufig. An Interpositionen treten auf: hie und da Apatitnadeln. Ferner gelbe und braune Glaseier und scharfkantige Glasfetzen; ausserdem Stücke der porösen Grundmasse, Hornblende und Augitstücke. Einzelne Individuen sind regellos und innig mit gelblichem Glas und schwarzer schlackiger Masse durchwachsen; ihre Sanidinnatur wäre kaum zu erkennen, wenn sie nicht am Rande klar weitergewachsen wären. Öfter treten auch Haufwerke von Sanidinsplittern auf, zwischen denen sich dunkeles Glas abgelagert hat. Plagioklase sind selten, Hauyn ist nicht sehr häufig. Man trifft ihn in grossen, farblosen, absolut isotropen regelmässig sechsseitig begrenzten Krystallen, doch auch in Bruchstücken. Immer hat er rundliche, centrale Einschlusshäufchen. Stücke von Hornblende, Augit, Titanit und Magnetit fehlen in keinem Schliff. Ein grosser Magnetitfetzen umschloss einmal gelbes Glas. Selten ist der Biotit; es lagen grosse, stark verstauchte und aufgeblätterte Leisten von ihm vor. Einmal wurde auch ein Zirkonkorn wahrgenommen. Niemals fand sich Leucit. Die Grundmasse wird selten durchsichtig. Wo dies der Fall ist, bildet sie ein gelbliches, ausserordentlich poröses Glas. Meist sitzen um eine grosse Pore zahlreiche kleine; die Porenwände sind sehr dünn, so dass das Glas ein feines Maschenwerk bildet. Vorwiegend ist jedoch die glasige Grundmasse trüb oder ganz schwarz durch feine Erzpartikelchen.

Da der Leucit durchaus fehlt, ist es von vornherein ausgeschlossen, dass diese Bimsteine Producte des Bellerbergmagmas sind; denn die verschiedenen Erstarrungsformen desselben enthalten immer etwas Leucit, wenn er auch kein wesentlicher Gemengtheil ist. Sie stimmen jedoch mikro-

skopisch genau mit dem Trachytbimstein des Laacher See überein, wie ihn W. Bruhns[1] und K. Busz[2] beschreiben, und für den das Fehlen des Leucit und das Vorhandensein von Hornblende charakteristisch ist.

Nach den Untersuchungen von K. Busz[3] zerfällt die mit der Miocänzeit anfangende Eruptionsepoche des Laacher See-Gebietes in drei kleinere, ineinander übergreifende Eruptionszeiten, nämlich in die des Basalt, des Leucitphonolith und zuletzt des Trachyt. Jedes von diesen Magmen lieferte Laven, Bimsteine und Tuffe.

Der Bellerberg hat also, nachdem er seine basaltischen Laven und Schlacken ausgeworfen hatte, abgesehen von Gasexhalationen, geruht. Auch Material der Leucitphonolitheruptionen des Gänsehals, das am Vorhandensein des Leucit und dem Fehlen der Hornblende kenntlich ist, und schon am SW.-Fusse des Forstberges am Wege Ettringen—Rieden angetroffen wird[4], ist nicht zu ihm herübergetragen worden[5]. Dagegen fand in dem letzten Zeitabschnitt, als der Laacher See nach Ablagerung des Löss trachytisches Material auswarf, eine Überschüttung mit Trachytbimstein statt.

---

[1] W. Bruhns, Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen. Verh. d. nat.-hist. Ver. Bonn. **48**. (1891.) p. 289—301.

[2] K. Busz, Die Leucitphonolithe und deren Tuffe im Gebiet des Laacher Sees. Ebenda. p. 218.

[3] K. Busz, Die Leucitphonolithe etc. Ebenda. p. 270, 280. (Im Gegensatz zu Lepsius und Follmann bezeichnet er allerdings die beweisend in Betracht kommenden Pflanzenreste in den ältesten Tuffen des Bianchi-Stollens bei Plaidt als Oligocän. Vergl. oben p. 5.)

[4] K. Busz, Die Leucitphonolithe etc. Ebenda. p. 264.

[5] v. Dechen, Führer zum Laacher See. p. 354, beschreibt da, wo der Weg nach Kottenheim von dem Wege Mayen—Ober-Mendig abgeht, weisslichgraue, feinerdige Tuffe, die kleine Leucite enthalten. An der betreffenden Stelle war zur Zeit nichts derart aufgeschlossen; dagegen fand Verf. da, wo der Weg Ettringen—Ober-Mendig nahe am Winfeld aus dem Walde tritt, öfters sog. Mehlleucite auf den Äckern, jedoch keinen anstehenden Tuff.

# Lebenslauf.

Ich, Wilhelm Schottler, wurde geboren am 25. März 1869 zu Mainz, bestand am dortigen Realgymnasium im Herbste 1887 die Reifeprüfung und studirte vom Frühjahr 1888 bis zum Frühjahr 1892 in Giessen Naturwissenschaft und Mathematik. Hier gewann ich zuerst durch meine verehrten Lehrer weiland Geh.-Rath Prof. Dr. A. Streng und Herrn Prof. Dr. W. Sievers Interesse an geologischen Gegenständen. Am 2. März 1892 bestand ich die Prüfung für das höhere Lehrfach und war seitdem im Schuldienst thätig. Im Winter 1893/94 hatte ich Gelegenheit, auf der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Chelius zu arbeiten. Letzterem Herrn, sowie Herrn Landesgeologen Dr. Klemm verdanke ich eine Fülle von Anregung und Belehrung. Im Sommer 1895 arbeitete ich eine Zeit lang mit gütiger Erlaubniss des Herrn Prof. Dr. Brauns im mineralogischen Institut zu Giessen und empfing auf einer Excursion die Anregung zu vorliegender Arbeit. Das Material wurde im Sommer 1895 und im Herbst 1896 gesammelt. Die mikroskopischen Beobachtungen wurden grossentheils am Wohnort des Verfassers, die chemischen und mechanischen Analysen im mineralogischen Institut zu Giessen ausgeführt. Ganz besonders bin ich Herrn Prof. Dr. Brauns verpflichtet; er unterstützte mich fortgesetzt in liebenswürdigster Weise durch Rath und That, wofür ihm an dieser Stelle nochmals der herzlichste Dank gesagt werden soll.


Druck von Carl Grüninger, Stuttgart.


U. C. BERKELEY LIBRARIES
C052269420




Digitized by Google